INDICE

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1. Definición
100.2. Ámbito de aplicación

101. DISPOSICIONES GENERALES

101.1. Dirección de las obras
101.2. Funciones del Director
101.3. Personal de Contratista
101.4. Ordenes al Contratista
101.5. Libro de incidencias

102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1 Descripción general
102.2. Planos
102.3. Contradicciones, omisiones o errores
102.4. Documentos que se entregan al contratista

103. INDICACIÓN DE LAS OBRAS

103.1. Inspección de las obras
103.2. Comprobación del replanteo
103.3. Programa de trabajos
103.4. Orden de iniciación de las obras

104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. Replanteo
104.2. Equipos y maquinaria
104.3. Ensayos
104.4. Materiales y suministros
104.5. Acopios
104.6. Trabajos nocturnos
104.7. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos
104.8. Construcción y conservación de desvíos
104.9. Señalización y conservación de desvíos
104.10. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.
104.11. Modificaciones de obras
104.12. Aumento o disminución del volumen de obra.
104.13. Conservación del paisaje
104.14. Voladuras

105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1. Daños y perjuicios
105.2. Objetos encontrados
105.3. Evitación de contaminaciones
105.4. Permisos y licencias
105.5. Reposición de servicios afectados
105.6. Vertederos, préstamos y canteras
105.7. Terminación y limpieza final de la obra

106. MEDICIÓN Y ABONO

106.1. Medición de las obras
106.2. Abono de las obras

CAPITULO 2. CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

200. CEMENTO

201. MORTERO PARA PAVIMENTOS

202. BETUNES ASFÁLTICOS

203. BETUNES ASFÁLTICOS FLUDIFICADOS

204. EMULSIONES ASFÁLTICAS

205. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

206. PINTURAS EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

207. TUBOS DE HORMIGON

209. TUBERIAS DE POLIETILENO

210. TUBOS DE FUNDICION

211. ARQUETAS PREFABRICADAS

212. TAPAS DE FUNDICION Y REJILLAS

213. BORDILLOS Y PIEZAS COMPLEMENTARIAS

214. LAMPARAS

215. CABLES

216. CAZ PREFABRICADO

217. VALVULAS

218. VENTOSAS

221. BALDOSAS Y LOSETAS DE USO EXTERIOR

222. ADOQUINES DE HORMIGÓN

223. MORTEROS DE CEMENTO

CAPITULO 3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

300. DESBROCE DEL TERRENO

301. DEMOLICIONES

302. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

303. PRUEBAS CON EL SUPERCOMPACTADOR

304. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

305. TERRAPLENES O PEDRAPLENES

CAPITULO 4. RED DE SANEAMIENTO

400. EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJAS

401. CUNETAS Y ACEQUIAS

402. BAJANTES ARTICULADAS

403. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

404. COLECTORES DE PVC O POLIETILENO

405. COLECTORES DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

406. DREN LONGITUDINAL

407. IMBORNAL Y SUMIDEROS

CAPITULO 5. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

500. EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJAS

501. CONDUCCIONES DE TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL

502. CONDUCCIONES DE TUBERIAS DE POLIETILENO

503. ARQUETAS DE ABASTECIMIENTO

504. BOCAS DE INCENDIO

CAPITULO 6. AFIRMADO Y PAVIMENTACION

600. SUELOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO

601. ZAHORRA ARTIFICIAL

602. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN O DE CURADO

603. RIEGOS DE ADHERENCIA

604. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

605. BORDILLOS

606. PAVIMENTOS DE BALDOSA

607. PIEDRA NATURAL

CAPITULO 7. OBRAS DE FABRICA

700. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

701. ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGON PRETENSADO

702. HORMIGONES

703. ESCOLLERA EN PROTECCION DE TALUDES

704. ENCOFRADOS Y MOLDES

705. IMPERMEABILIZACION DE PARAMENTOS Y TABLEROS

706. JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGON Y FIBRA EN RELLENO DE JUNTAS

707. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO

708. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

709.IMPOSTA PREFABRICADA EN TABLERO

710.ESTRUCTURA METÁLICA VIADUCTO

CAPITULO 8. RED DE ENERGIA ELECTRICA

800. CANALIZACION ELECTRICA

801. ARQUETAS DE ENERGIA ELECTRICA

CAPITULO 9. RED DE TELEFONIA

900. CANALIZACION DE TELEFONIA

901. ARQUETAS DE TELEFONIA

CAPITULO 10. RED DE ALUMBRADO PUBLICO

1000. CANALIZACION DE ALUMBRADO PUBLICO

1001. ARQUETAS DE ALUMBRADO PUBLICO

1002. CUADRO DE MANDO

CAPITULO 11. SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

1100. MARCAS VIALES

1101. SEÑALES DE CIRCULACION

CAPITULO 12. RED DE RIEGO

1201. MATERIALES

1202. INSTALACION ELECTRICA

1203. EJECUCION DE LAS INSTALACIONES DE RIEGO AUTOMATICO

CAPITULO 13. TRATAMIENTO DE ESPACIOS LIBRES

CAPITULO 14. MOBILIARIO URBANO

CAPITULO 1. - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1.- **Definición**

El presente Pliego de Prescripciones Técnica Particulares (P.P.T.P.) tiene como objeto definir las condiciones singulares que regularán la ejecución de las obras del presente proyecto.

100.2.- **Ámbito de aplicación**

El presente P.P.T.P. regirá en la construcción, dirección, control e inspección de las obras del **"Proyecto de Urbanización del Sector-17-Ampliación San Prudencio Sur del PGOU de Vitoria-Gasteiz"**, además de las prescripciones establecidas en el PG-3 en su última actualización, debiendo prevalecer las de este P.P.T.P. sobre las del PG-3.

Serán de aplicación, además, en su caso, como supletorias, complementarias de las contenidas en este Pliego, las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen o se opongan a lo que en él se específica.

- Pliego General de Condiciones para obras de urbanización utilizado por el Servicio de Vía Pública.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3/75, aprobado por O.M. de Febrero de 1.976 y actualizado a 1 de Julio de 2.002.
- Instrucción de trazado 3.1.-IC/99
- Orden de 23 de Mayo de 1.989 por la que se aprueba la Instrucción 6.1. y 6.2-IC de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, RC/97.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-98, aprobada por Real Decreto 2661/1998, de 11 de Diciembre.
- Norma sismorresistente PDS-1 (1974), aprobada por Decreto 3209/1.974, de 30 de Agosto.
- Instrucción 5.2.-IC "Drenaje superficial" aprobada por O.M. de 14 de Mayo de 1.990.
- Recomendaciones para la fabricación, transporte de montaje de tubos de hormigón en masa, T.H.M.-73, del Instituto Eduardo Torroja de la construcción y del cemento.
- Norma de Carreteras 8.2.-IC, Marcas Viales, de Marzo de 1.987.
- Borrador de Instrucción 8.1.-IC/91, "Señalización vertical".
- Recomendaciones para redacción de los proyectos de plantaciones, 1.984, de la Dirección General de Carreteras del MOPU.
- Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de Junio)
- Real Decreto 1627/97 de 25 de Octubre sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo (B.O.E. 256/97).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado aprobado por Decreto 3854/70 del 31 de Diciembre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establecen para la contratación de estas obras.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (BOE 18-9-2002).
- Pliego de condiciones constructivas y de rendimiento de las lámparas incandescentes (O.M. de 3 de Marzo de 1.980-B.O.E. de 26 de Marzo).
- Normas para la instalación de la red de canalización telefónica de la C.T.N.E.
- Normas de UNE, ISO, ASTEM, DIN, NLT, INTA, MELC, etc.
- LEY 20/1997 para la promoción de la accesibilidad y el Decreto 68/2000 del GV/EJ sobre normativa "Normas Técnicas sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación.

Se aplicará, además, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, en aquellos casos donde se presente oposición al presente Pliego de Prescripciones Técnica Particulares.

101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- **Dirección de las Obras**

La dirección de las obras objeto del presente P.P.T.P. corresponde a la Junta de Compensación, la cual nombrará su representante o representantes, de acuerdo con las funciones que en cada caso aquél determine.

101.2.- **Funciones del Director**

El Ingeniero Director de las obras será el representante de la Junta de Compensación ante el Contratista, siendo de su competencia todas y cada una de las expresadas en el apartado 101.3 del PG-3.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

101.3.- **Personal del Contratista**

El Contratista está obligado a tener un representante a pié de obra cuya titulación será de Ingeniero Superior de Caminos, Canales y Puertos con experiencia de al menos tres (3) años en obras de características análogas a la que es objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Antes de iniciarse las obras, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra la persona que ha de representarle en obra, siendo potestativo de esta Dirección su aceptación o rechazo.

El Director podrá exigir en cualquier momento del desarrollo de las obras, la remoción y la adecuada sustitución del representante del Contratista y la de cualquier facultativo responsable de la ejecución de los trabajos, por motivo fundado de mala conducta, incompetencia o negligencia en el cumplimiento de sus obligaciones, o por cualquier razón que haga inconveniente su presencia en obra para la buena marcha de los trabajos o de las relaciones entre el Contratista y la Junta de Compensación.

La recusación de cualquier persona dependiente del contratista, no dará derecho a éste a exigir ninguna indemnización de la Junta de Compensación por los perjuicios que pudieran derivarse del uso de esta facultad de recusación. El Contratista deberá reemplazar en el plazo de quince (15) días a las personas recusadas por sustitutos competentes previamente aceptados por el Director.

101.4.- **Ordenes al Contratista**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente del PG-3. Las órdenes al Contratista se darán por escrito a través del Libro de Ordenes diligenciado previamente, quedando aquel obligado a firmar el oportuno acuse de recibo.

101.5.- **Libro de Incidencias**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1.- **Descripción general**

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Planeamiento:

El “Proyecto de Urbanización del Sector-17 del P.G.O.U. de Vitoria-Gasteiz” está reglamentado urbanísticamente por el Plan Parcial correspondiente.

TRAZADO Y SECCIONES TIPO

El desarrollo del Plan Parcial plantea la materialización de una nueva estructura de viales perimetrales que enlazan el nuevo ámbito con la red viaria consolidada o de nueva creación (Sector-16), así como la creación de una red interna que distribuye los accesos entre manzanas.

Viales Perimetrales de nueva ejecución:

Se ha desarrollado la construcción de una nueva calle, Bulevar Sur, y la ampliación de sección de otra existente, Portal de Lasarte, el cruce de ambas junto con el acceso a la localidad de Lasarte se resuelve con la implantación de una glorieta.

BULEVAR SUR (l=490 metros):

Futura circunvalación sur-occidental de la ciudad y lindero Sur del ámbito del Sector-17. Este bulevar enlazará por el Oeste con la prolongación proyectada en el Sector-16 y que tras atravesar los sectores, 16, 6 y 5 culmina su trayectoria en la Glorieta de cruce entre las calles Antonio Machado, Urartea y Los Huetos.

Como dato significativo mencionar el cruce mediante estructura en el extremo Oeste del bulevar del Eje-1, dando así acceso libre hacia el bosque de Armentia.

La sección tipo planteada es la siguiente:

- Acera de 2,50 metros
- Aparcamiento de 2,00 metros
- Carril en calzada de 4,00 metros
- Mediana verde de anchura variable (6,80 a 17,77 metros)
- Carril en calzada de 4,00 metros
- Aparcamiento de 2,00 metros
- Acera de 2,50 metros

PORTAL DE LASARTE (Carretera A-3102)(l=1140 metros):

Calle consolidada del extrarradio de Vitoria que une la ciudad con Lasarte o el Puerto de Zaldiaran, Treviño, etc. Se convierte en el lindero Este del ámbito otorgándole el proyecto tratamiento como bulevar al desdoblar las calzadas mediante la construcción de una mediana verde central.

La sección tipo planteada es la siguiente:

- Acera existente de 2,90 metros
- Bicicarril existente de 3,74 metros
- Doble carril en calzada existente de 7,00 metros
- Mediana verde existente variable (8,00 a 11,80 metros)
- Doble carril en calzada de nueva ejecución de 7,00 metros
- Aparcamiento de nueva ejecución de 2,00 metros
- Acera de nueva ejecución de 4,00 metros

GLORIETA-1(l=163 metros):

Ordena el cruce entre el Bulevar Sur y el Portal de Lasarte.

La sección tipo planteada es la siguiente:

- Anillo pavimentado de 1,00 metros de anchura
- Triple carril en calzada de 11,00 metros
- Acera en el cuarto Norte de 9,00 metros

Red interna del Sector-17:

Se construye una nueva red viaria interna en el sector a modo de malla, que implica la creación de nuevas calles (Ejes 1,2,3,4,5,6,7,9,12) y la mejora y ampliación de otras existentes (Ejes 8,10 y 11).

La calle existente Maite Zúñiga (lindero Este) no sufre transformaciones salvo las derivadas de los entronques con la nueva urbanización (Calle Portal de Lasarte A-3102 y Ejes 5, 12,7 y 11)

EJE-1(l=584 metros):

Tramo de lindero Oeste del sector que comprende el tramo entre los ejes 10 y 8 y supone la mejora del actual..

La sección tipo planteada es la siguiente:

- Acera de 4,00 metros
- Doble carril en calzada de 6,00 metros

CALLES NORTE-SUR: Ejes: 2,3,4,5,6y 7:

Paralelos al Portal de Lasarte y de dirección Norte-Sur, de longitudes 159, 222, 281, 930, 864 y 183 metros respectivamente, ordenan el tránsito Norte-Sur del polígono.

La sección tipo planteada es la siguiente:

- Acera de 5,00 metros
- Aparcamiento de 2,00 metros
- Calzada de 4,00 metros
- Acera de 5,00 metros

CALLES ESTE-OESTE: Ejes: 8,9,10,11y12:

Paralelos al Bulevar Sur y ortogonales a los anteriores, distribuyen el tráfico en la dirección Este-Oeste. Sus longitudes son 470, 596, 621, 342 y 113 metros respectivamente.

Especial importancia tienen los ejes 9 y 10, ya que forman parte del itinerario denominado 'anillo verde' de Vitoria y la mediana verde que los separa incluye un paseo peatonal ciclable que enlaza al que pasa actualmente paralelo a Portal de Lasarte con los senderos de acceso al bosque de Armentia. La disposición de estos ejes como enlace directo con el acceso tanto al pueblo de Armentia como a la zona residencial del Norte los convierte en ejes distribuidores principales.

La sección tipo planteada en el *eje-8* es la siguiente:

- Acera de 3,00 metros
- Bidegorri de 2,50 metros
- Acera de 1,50 metros
- Calzada de 4,00 metros
- Aparcamiento de 2,00 metros
- Acera de 4,55 metros

La sección tipo planteada en los *ejes 9 y 10* es la siguiente:

- Acera de 5,00 metros
- Aparcamiento de 2,00 metros
- Doble carril en calzada de 4,00 metros

La sección tipo planteada en el *eje-11* es la siguiente:

- Acera de 5,00 metros
- Aparcamiento de 2,00 metros
- Doble carril en calzada de 4,00 metros
- Acera de 5,00 metros

La sección tipo planteada en el *eje-12* es la siguiente:

- Acera de 4,50 metros
- Aparcamiento de 2,00 metros
- Doble carril en calzada de 4,00 metros
- Acera de 5,50 metros

En este caso se han ampliado y mejorado calles existentes como son:

Calle Malizhaeza (EJE-8):

Paseo compuesto por acera de 3 metros, bidegorri de 2,5 metros, acera de 1,5 metros, calzada de 4 metros, aparcamiento de 2 metros y acera de 4,55 metros, viene a unir la localidad de Armentia con el Portal de Lasarte, se conserva el trazado en el tramo frente al cierre de la Residencia Etxebidea, pero se modifica la parte final, al Este de modo que se enlaza con la nueva red viaria interna (Eje-6).

El sendero peatonal existente se mantiene ya que se construye un eje peatonal (P-9) que enlaza el nuevo extremo Este del Eje-8 con la nueva glorieta-1.

El recorrido de bicicarril existente se desplaza al Norte, entre los ejes 9 y 10, integrado en el 'Anillo Verde' de la ciudad que atraviesa el sector por esa franja.

Calle Tarazona (EJE-10):

Calle de distribución de la zona residencial de Armentia, parte del lindero Oeste, actualmente dispone de acera de 2,50 metros de anchura y calzada de 5,50 metros. Se inserta este tramo de 300 metros en el trazado del eje-10.

Se reforma completamente la calle para ajustarla a la sección tipo definida.

Calle Artzarana (EJE-11):

Calle de distribución de la zona residencial de Armentia, parte del lindero Oeste, actualmente dispone de acera de 2,00 metros y calzada de 5,00 metros. Se inserta este tramo de 180 metros en el trazado del eje-11.

En este caso se reforma completamente la calle para ajustarla a la sección tipo definida.

GLORIETA-2 (142,6 metros):

Ubicada en el cruce entre Portal de Lasarte (A-3102) y los Ejes 9 y10, ordena el tránsito que generen estas vías prioritarias.

La sección tipo planteada es la siguiente:

- Anillo pavimentado de 1,00 metro de anchura
- Doble carril en calzada de 8,00 metros
- Acera en la mitad Oeste de 4,00 metros

EJES PEATONALES:

Se definen una serie de calles/paseos peatonales distribuidos por el ámbito que enlazan itinerarios en dirección Este-Oeste entre las calles previstas.

Ejes P-1, P-2, P-3, P-4, P-5 y P-6:

De entre 65 y 95 metros de longitud y anchuras variables (5,00 a 12,67 metros)

Ejes P-7-1, P-7-2, P-7-3, P-7-4 y P-7-5:

Paseos peatonales ciclables definidos entre los ejes 9 y 10, incluidos en el 'anillo verde' de la ciudad suman una longitud total de 550 metros y unen la calle Portal de Lasarte con el acceso al pueblo de Armentia y los senderos del bosque de Armentia. La anchura del paseo es de 5,00 metros.

Secciones de Firme:

Secciones de firme en CALZADA: RONDA SUR Y PORTAL DE LASARTE

Se dimensionan para un trafico T1. Corresponde a la sección 221 de la Instrucción 6.1-IC del Ministerio de Fomento.

- Capa de rodadura de 0,06 m. de espesor formada por aglomerado asfáltico en caliente con árido ofítico (D-12).
- Riego de adherencia
- Capa de base bituminosa de 0,09 m. de espesor formada por aglomerado asfáltico en caliente con árido calizo (G-20).
- Riego de adherencia
- Capa de subbase bituminosa de 0,15 m. de espesor formada por aglomerado asfáltico en caliente con árido calizo (G-25).
- Riego de imprimación.
- Base granular de 0,25 m. de espesor formada por zahorra artificial ZA-25.
- 0,55 m de suelo seleccionado según Art. 330 del PG-3 en perfiles con terraplén.

Secciones de firme en CALZADA: VIALES INTERIORES

Se dimensionan para un trafico T2. Corresponde a la sección 221 de la Instrucción 6.1-IC del Ministerio de Fomento.

- Capa de rodadura de 0,06 m. de espesor formada por aglomerado asfáltico en caliente con árido ofítico (D-12).
- Riego de adherencia
- Capa de base bituminosa de 0,06 m. de espesor formada por aglomerado asfáltico en caliente con árido calizo (G-20).
- Riego de adherencia
- Capa de subbase bituminosa de 0,13 m. de espesor formada por aglomerado asfáltico en caliente con árido calizo (G-25).
- Riego de imprimación.
- Base granular de 0,25 m. de espesor formada por zahorra artificial ZA-25.
- 0,55 m de suelo seleccionado según Art. 330 del PG-3 en perfiles con terraplén.

Secciones de firme en CALZADA: EJE-1 Y EJE-1 PUEBLO:

- Adoquín de hormigón de 18x12x8, 12x12x8 y 9x12x8 cm.
- Cama de Mortero
- Solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor
- Base de Zahorra artificial ZA-25 de 25 cm. de espesor

Secciones de firme en ACERAS: RONDA SUR Y PORTAL DE LASARTE:

- Baldosa de árido granítico de 33x33x5 cm.
- Cama de Mortero
- Solera de hormigón de 15 cm. de espesor
- Base de Zahorra artificial ZA-25 de 15 cm. de espesor

Secciones de firme en ACERAS: VIALES INTERIORES:

- Adoquín de 24x16x6, 16x16x6 y 12x16x6 cm.
- Cama de Mortero
- Solera de hormigón de 15 cm. de espesor
- Base de Zahorra artificial ZA-25 de 15 cm. de espesor

Secciones de firme en PEATONAL P-7:

- Adoquín de hormigón de 18x12x8, 12x12x8 y 9x12x8 cm.
- Cama de Mortero
- Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor
- Base de Zahorra artificial ZA-25 de 15 cm. de espesor

Secciones de firme en el BICICARRIL / BIDEGORRI:

- Capa de Rodadura de 4,0 cm. de espesor de microaglomerado color rojo
- Base de Zahorra artificial ZA-25 de 20 cm. de espesor
- Sub-base pétrea de balasto de 20 cm. de espesor

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los Sectores se verán afectados por el movimiento de tierras derivado de la construcción de los viales, las zonas verdes, los espacios libres y las parcelas de cesión al Ayuntamiento, en este caso, se explanará la parcela (EG) de equipamientos ubicada junto a la Glorieta-1, que habrá que rellenar para alcanzar la cota del eje-8. La otra parcela de equipamientos (EM-SG) en el extremo norte, en el cruce entre Portal de Lasarte y Maite Zúñiga, no precisa del movimiento de tierras ya que queda prácticamente a nivel.

No se prevén movimientos de tierras en el interior de las parcelas privadas.

Los residuos de escombros y materiales de desecho que mediante derribo selectivo no sean reciclables se deberán transportar a vertedero municipal previa autorización municipal.

Las rocas y áridos que por sus características no puedan ser utilizadas en la propia obra deberán ser acopiadas bajo responsabilidad del adjudicatario o transportadas y depositadas en la cantera del Torco (Nanclares de la Oca), previa tramitación de la autorización del vertido en el Departamento de Agricultura y Medio Ambiente de la D.F.A.

El volumen de excavación previsto asciende a 347.746 m^3, de los que 120.504 m^3 corresponderían a tierra vegetal, el relleno de terraplén estimado es de 193.653 m^3. Por tanto, una vez excluida la tierra vegetal, la obra presenta un excedente de tierras de 33.589 m^3.

La situación geológica de la zona corresponde a la presencia del sustrato rocoso del Cretácico de edad Campanéense afectado por la erosión y sobre los que se han depositado una serie de materiales de origen cuaternario.

Se puede clasificar el terreno afectado en tres niveles denominados A, B y C, correspondientes a suelos cuaternarios de carácter básicamente arcilloso (A), gravas heterométricas, aluviales y eluviales (B) depositadas sobre el substrato cretácico de margas y margocalizas (C), con espesores diversos de acuerdo al anejo geológico.

ESPACIOS LIBRES-PARCELAS PARA EQUIPAMIENTOS

En cuanto a las actuaciones destinadas a la adecuación de los espacios libre de dominio publico, el presente proyecto contempla la explanación de las mismas a la cota de urbanización de los viales.

ESTRUCTURAS

Se han previsto dos tipos de estructura en el polígono, el puente sobre el Bulevar Sur como prolongación del Eje-1 hacia el bosque de Armentia y las obras de paso para el encauzamiento del arroyo de Armentia.

La rasante del puente coincide con la rasante actual del camino y al estar planteado en ese tramo con excavación en trinchera presenta un gálibo de 6 metros hasta la estructura.

Respecto a las obras de paso para la canalización del arroyo, se han definido los pasos bajo el viario mediante la construcción de pórticos prefabricados de 2,25 metros de anchura y 1,50 metros de altura, dimensionados para la avenida de período de retorno de 500 años según el estudio hidrológico adjunto.

ENCAUZAMIENTOS

La reglamentación contenida en el Plan Parcial correspondiente al Sector-17 destina una franja verde a la ubicación del nuevo encauzamiento.

Actualmente el arroyo de Armentia llega al ámbito paralelo a la carretera de Berrosteguieta A-3102, al Sur, cruza bajo el terraplén de la calle Malizhaeza y atraviesa diagonalmente el terreno unos 600 metros hasta la urbanización del pueblo de Armentia, donde se entierra y continúa bajo la zona urbana.

El nuevo encauzamiento plantea una modificación del trazado mediante el desplazamiento del cauce hacia el Oeste. El nuevo trazado comienza su desarrollo en el extremo Sur, junto a la carretera A-3102, pasa bajo la nueva Ronda Sur y tras atravesar la zona urbanizada y los nuevos viales 5, 6, 9 y 10, vierte las aguas en el mismo punto bajo la urbanización existente de Armentia.

En cuanto a la rasante prevista del nuevo arroyo, prácticamente sigue las pendientes actuales, entre 0,6% y el 4,7%. En todos los casos las rasantes de los viales superan el calado del longitudinal del arroyo.[l1]

La sección tipo propuesta está compuesta por un canal trapecial de 1’0 metro de base inferior, 3’0 metros de base superior y calado de 1,0 metro. Lateralmente el cauce dispone de bermas de 1,0 metro de anchura. Respecto a la sección constructiva, se realizará una excavación en roca del canal, restaurando medioambientalmente los taludes generados.

En el cruce con los nuevos viales, se construirán obras de paso de 2.25 x 1,50 metros como las definidas en el capítulo anterior.

Las franjas de afección del nuevo cauce contienen la nueva vialidad del sector que delimitan las áreas residenciales. Estas áreas albergarán construcciones residenciales colectivas y unifamiliares con sus urbanizaciones privadas. También se localizan en las franjas de afección suelos con otros usos como una parcela de equipamientos y los espacios verdes.

REDES DE SERVICIOS

Se relacionan a continuación la distribución de redes de servicios de saneamiento, abastecimiento de agua, energía eléctrica, telefonía, gas y alumbrado a construir en el Sector.

SANEAMIENTO

Tanto la red de aguas pluviales como la de fecales, vierten sus aguas en la infraestructura actual existente al Norte, bajo la urbanización de la calle Maite Zúñiga (Parque Lineal Sur). Esta red existente está formada por colectores que recogen las aguas superficiales de la urbanización así como otras derivadas de la cuenca del arroyo existente.

El caudal aportado por el Sector-17 de aguas fecales no presenta problema de incorporación a los conductos existentes, respecto al nuevo caudal generado de aguas de lluvia deberá instalarse un sistema de laminación del caudal, de forma que no se produzca un incremento de los caudales punta de escorrentía que sature la capacidad de la red existente.

Además se ha previsto la separación de aguas de primer lavado para su incorporación a la red de fecales.

Estos dos condicionantes de laminación del caudal y separación de aguas de primer lavado se resuelven con la construcción de un Depósito Regulador de Aguas de Tormenta, de ubicación próxima al vertido, en la parcela destinada al efecto, junto al cruce de la calle Maite Zúñiga con el Eje-7.

Red de aguas pluviales:

La red de aguas pluviales diseñada para el drenaje del sector está compuesta por una red de colectores de polietileno y hormigón armado que constituyen una distribución ramificada de vertido en el depósito regulador.

De esta forma la práctica totalidad de las aguas superficiales se conducen hacia el depósito regulador, excepto una serie de tramos de vertido independiente que, por condicionantes de cota de vertido no era posible su incorporación a la red principal. Se trata de ramales cuya aportación resulta un caudal mínimo en otros puntos de vertido de la red existente (Tramos R-7, R-8, 11-1, 11-2, P-7, C-4). Concretamente se vertería en los colectores previstos en el nuevo Sector-16, al Oeste (Tramos R-7 y R-8) y en otros puntos de los conductos del Parque Lineal Sur (Tramos 11-1, 11-2, P-7 y C-4)

Los diámetros de los tubos oscilan entre 400 y 1800 mm. Los colectores serán de PE liso interior y corrugado exterior para los diámetros 400 y 500 mm. y de hormigón armado para los diámetros superiores (600, 800, 1000, 1500 y 1800 mm). En los cruces bajo calzada todos los colectores son de hormigón armado.

Se han previsto pozos de registro cada 30 metros aproximadamente y sumideros cada 15 metros.

Se prevé también la realización de las acometidas a las parcelas privadas y de equipamientos.

Red de fecales:

La red de recogida y evacuación de las aguas fecales se caracteriza por una distribución similar a la descrita para las aguas pluviales, con punto de vertido al Norte, en la red existente.

Los colectores previstos son de PE liso interior y corrugado exterior de 315 y 400 mm de diámetro, salvo en los cruces bajo calzada que se han previsto de hormigón armado.

Se han previsto pozos de registro cada 50 metros aproximadamente.

Se prevé también la realización de las acometidas a las parcelas privadas y de equipamientos.

ABASTECIMIENTO DE AGUA Y RIEGO

Red de abastecimiento:

La nueva red con forma de malla, amplía y modifica la existente en la zona. La infraestructura existente está formada por los conductos que abastecen la zona residencial del

Oeste (Conducciones ∅90 y ∅100 fundición), la canalización que recorre Portal de Lasarte (∅400 fundición), y la que recorre la calle Malizhaeza-Eje-8.

La implantación del nuevo sector modifica el trazado de la conducción existente sobre la calle Malizaheza-Eje-8 por la modificación del trazado de ésta y su ampliación. También se repone la tubería existente en Portal de Lasarte mediante una nueva canalización de 400 mm que empalma con la existente en los extremos del ámbito, junto a la glorieta-1, al Sur, y en el cruce con la calle Maite Zúñiga, al Norte.

Por último completando la reforma del anillo perimetral del sector, se canaliza la calle Maite Zúñiga, al Norte, con una nueva conducción ∅200 mm de fundición que une la nueva red con las conducciones existentes más al Norte, junto al Paseo del Santo.

También se reforman las acometidas actuales de la Residencia Etxebidea (Eje.8) y la Residencia de las Siervas de Jesús (Portal de Lasarte).

Posteriormente se ha diseñado la nueva red de abastecimiento de forma que ofrezca cobertura a todas las parcelas residenciales y de equipamientos, lo que ha dado lugar a una estructura en forma de malla, ideal para una distribución de este tipo en cuanto a suministro y mantenimiento.

Las canalizaciones se han propuesto de fundición dúctil con diámetros Ø80 Ø100, Ø150, Ø200 y Ø400 mm.

Asimismo, se han colocado válvulas de corte, hidrantes para incendios, bocas de riego y desagües en número suficiente, según indicaciones de AMVISA.

El riego de las zonas verdes se realiza mediante una red específica con varios puntos de acometida según las necesidades de abastecimiento de las zonas a regar. Concretamente se han establecido 16 conexiones a la red de agua con sus correspondientes contadores y válvulas de retención.

En cuanto a los datos técnicos sobre la capacidad de la red, se ha reflejado en la documentación gráfica la información recibida por los técnicos de Aguas Municipales de Vitoria, AMVISA, empresa que ha concretado el diseño definitivo.

Red de riego:

La red de riego acomete en 16 puntos de la red de agua de acuerdo a las necesidades de distribución de las zonas a regar.

La distribución consta de tubos de polietileno de Ø90 mm, Ø70 mm, Ø63mm y Ø40 mm de diámetro, con un sistema de corte de suministro mediante 228 electroválvulas, coordinadas a través de 14 programadores.

Los dispositivos de riego están formados por aspersores emergentes y difusores.

ENERGÍA ELÉCTRICA

La urbanización del Sector-17 implica el desvío en subterráneo de las líneas aéreas que actualmente atraviesan el ámbito, concretamente se desvía la LÍNEA AÉREA DE 30 KV(DC)' OLARIZU', al Sur, y la LÍNEA AÉREA DE 13,2 KV, al Norte. También se instalarán dos nuevos centros de transformación que distribuyan las líneas de baja tensión a las edificaciones.

La canalización prevista consiste en tubos de polietileno corrugado de 160 y 200 mm. Se prevé también la ejecución de arquetas en todos los cruces y en los cambios del prisma de canalización.

La solución planteada ha sido consensuada con la compañía suministradora, IBERDROLA.

RED DE TELECOMUNICACIONES

TELEFÓNICA ha sido la operadora que ha liderado el proyecto, preparando la solución que se refleja en el presente documento.

En la misma se incluye también al operador Euskaltel y los correspondientes tubos excedentarios.

Se prevé una canalización subterránea por las aceras de los viales con el fin de garantizar el suministro telefónico a todas las parcelas privadas y de equipamientos.

Las canalizaciones a ejecutar contendrán tubo de PE de 125 mm de diámetro, así como las correspondientes arquetas tipo D, tipo H y los pedestales para la colocación de armarios.

Actualmente, por la calle Malizhaeza, existe una línea aérea de CORREOS que habrá que soterrar, para lo que también se ha dispuesto su canalización.

ALUMBRADO

Para el diseño de la red de alumbrado público se han seguido los criterios que en cuanto a iluminancias medias y factores de uniformidad establece el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Partiendo de estos condicionantes se ha diseñado la distribución de los puntos de luz.

La canalización está formada por dos tubos de polietileno de doble pared, interior liso y exterior corrugado, de Ø110 mm, tanto para las canalizaciones en acera como para las canalizaciones en calzada.

RED DE GAS

Al igual que otros servicios, la red existente de gas está distribuida por la urbanización residencial de Armentia, al Oeste, la calle Malizhaeza-Eje-8, al Sur, la Calle Maite Zúñiga, al Norte y la calle Portal de Lasarte, al Este. Por tanto la infraestructura actual de gas circunda el nuevo ámbito en forma de anillo al que habrá que conectar la nueva instalación.

Se ha mejorado este anillo perimetral, mediante la nueva canalización de 160 mm a lo largo del Portal de Lasarte, que enlaza con la red en paralelo existente de 2x110 mm del eje-8 y gira y se prolonga a lo largo del Bulevar Sur hasta el encuentro con el Sector-16 y el Eje-1, al Oeste.

También se canaliza con 160 mm el eje-1, uniendo la red del Bulevar Sur con la red existente del pueblo de Armentia, de doble red en parelelo de 2x110 mm. Al Norte, se cierra el anillo mediante canalización de 110 y 160 mm desde la calle Artzarana-eje-11 hasta Portal de Lasarte.

Respecto a la red interna, la distribución del gas natural recorre los nuevos viales resultando nuevamente una red mallada conectada al anillo perimetral.

La red se proyecta en Polietileno de Media Densidad, con diámetros de 160, 110, 90 y 63 mm.

Se prevé también la ejecución de todas las arquetas y colocación de válvulas de línea y derivación necesarias para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la instalación.

No se prevén acometidas a las parcelas privadas o de equipamientos, quedando aplazada la realización de las mismas para la fase de urbanización y edificación de las mismas.

La definición de la red ha sido consensuada con GAS NATURAL.

RED DE RSU

Se ha previsto la ejecución de una red de recogida neumática de residuos sólidos urbanos, consistentes en una conducción de 500 mm. de diámetro nominal .

Se plantea una central de recogida al Noreste del sector de la cual parte una ramal principal a lo largo de los ejes Vial-5, P-4, Vial-6, P-10, P-2, P-1, Vial-3, Vial-8 y Vial-2. De este ramal principal parte el resto de ramales secundarios que se extiende a lo largo del sector.

Además, se prevén también las correspondientes arquetas para alojar a las válvulas de seccionamiento, así como pozos de registro de inspección de la canalización distribuidos uniformemente.

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Para la definición de la señalización horizontal y vertical se han seguido la Normas del MOPTMA 8.1-IC “Señalización vertical” y 8.2-IC “Marcas viales”.

El balizamiento lo constituyen señales reflexivas verticales y marcas reflexivas horizontales.

Además, en los viales con terraplenes mayores a dos metros se ha colocado una barandilla en el extremo de la acera.

MOBILIARIO Y TRATAMIENTO DE ESPACIOS LIBRES

Se dota al Sector de mobiliario urbano destinado a resolver las diversas necesidades derivadas del uso de la vialidad pública y de los grandes espacios libres que aparecen en el Sector.

Se dotan a los viales y espacios libres de bancos, papeleras, juegos infantiles, bolardos de protección peatonal, fuentes, aparca-bicis con la densidad suficiente para lograr un servicio de calidad a los futuros usuarios de la vía pública.

Se han elegido las especies en función de la estación y de la urbanización existente. Se han elegido especies de pequeño porte para los alcorques y de poca copa o copa clara en las zonas que sombrean fachadas o jardines de casas adosadas o unifamiliares.

102.2.- **Planos**

Se entiende por Planos los del contrato y los que oficialmente entregue el Director al Contratista, y las modificaciones a los mismos, para la ejecución de la obra, así como los dibujos, croquis e instrucciones complementarias que para mejor definición de las obras a realizar entregue el Director al Contratista.

También se considerarán “planos” aquellos que el Contratista proponga y sobre los que recaiga la aprobación expresa del Director.

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos, sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director.

No tendrán carácter ejecutivo ni contractual los planos de información que aparezcan en la documentación del proyecto y que no tengan la calificación de planos del contrato y asimismo cuantos dibujos o informes técnicos que hayan sido facilitados al Contratista, para una mejor compresión de la obra a realizar, con un carácter puramente informativo.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

102.3.- **Contradicción, omisiones o errores**

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecen sobre el PG-3/75. Lo mencionado en el P.P.T.P. y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

102.4.- **Documentos que se entregan al Contratista**

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementos, que la Junta de Compensación entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

102.4.1.- Documentos contractuales:

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo son los siguientes:

- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.).
- Cuadro de Precios
- Presupuestos parciales
- Presupuesto total

102.4.2.- Documentos informativos

Los datos sobre sondeos y reconocimientos geotécnicos, procedencia de materiales, informes geológicos, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimiento de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas y en general todos los que figuran habitualmente en la Memoria del Proyecto, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada del Proyectista. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia deben aceptarse solamente como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente por sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1.- **Inspección de las obras**

La inspección de las obras corresponde al personal que destine para ello la Junta de Compensación.

103.2.- **Comprobación del replanteo**

En un plazo no superior a quince (15) días de la adjudicación definitiva del contrato, la Dirección de Obra hará entrega de las bases de replanteo y de los datos y señales de los puntos principales al representante autorizado del Contratista. A partir de este momento se aplicará lo establecido en el Artículo 104.1. del presente Pliego de Prescripciones, extendiéndose la correspondiente Acta.

103.3.- **Programas de trabajos**

En un plazo no superior a treinta (30) días desde la fecha de adjudicación definitiva, el Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos que incluirá los siguientes documentos:

a) Gráfico de barras (diagrama de Gaant), con expresión de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

b) Desarrollo del programa por el método PERT, C.P.M. ó análogos.

c) Descripción detallada de la forma en que se ejecutarán las diversas partes de la obra.

d) Equipos de maquinaria que serán empleados, su situación en el momento de redactar el Programa y justificación de los rendimientos de obra en función de la capacidad efectiva de las máquinas.

e) Organización del personal superior, medio y operario que se destina a la ejecución de la obra, su situación actual y fecha de incorporación a la obra.

f) Procedencia de los materiales a emplear, ritmo de suministro, situación de los acopios, situación y capacidad de los terrenos para préstamos, vertederos y canteras que se propone.

g) Anteproyecto de las instalaciones auxiliares incluidas las obras auxiliares, accesos, oficinas, talleres, alojamientos, almacenes, explanadas de acopios y demás obras y medios auxiliares para la ejecución de la obra contratada, necesario para asegurar el cumplimiento del programa de trabajos.

103.4.- **Orden de iniciación de las obras**

El Director dará la orden de iniciación de los trabajos cuando estime conveniente, teniendo en cuenta la situación de los trabajos de replanteo que incumben al Contratista y la elaboración de Programa de Trabajos, así como la disponibilidad de los terrenos necesarios para iniciar la obra definitiva de acuerdo con el programa de trabajos aprobado.

En las bases de concurso se establecerá la fecha de iniciación del plazo de ejecución.

104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1.- **Replanteo**

104.1.1.- La Junta de Compensación pondrá a disposición del Contratista: una red primaria de bases de replanteo materializada en el terreno con hitos provistos de inscripción para su identificación; una relación escrita de las bases que constituyen la red primaria de replanteo, con las coordenadas horizontales de cada base y la cota de un número suficiente de las mismas; un listado de los puntos de replanteo de los ejes; los datos geométricos que

determinan el replanteo de las obras de fábrica, de drenaje, de instalaciones, explanada y terminación que constituyen el Proyecto.

Una vez entregada al Contratista la red primera de bases de replanteo, correrá de su cuenta la vigilancia y conservación de la misma, debiendo aquél dar cuenta inmediata, al Director, de la destrucción o remoción de cualquier base y reponerla de acuerdo con las instrucciones que a este fin reciba del Director.

104.1.2.- La Dirección de Obra, antes de iniciarse las obras, entregará al Contratista los datos para el replanteo de las obras, a su vez el Contratista propondrá un plan de replanteo, a partir de la red de bases antes citada y de los datos y referencias entregados. El Contratista realizará los replanteos detallados de los ejes del polígono, así como de todas y cada una de las obras de fábrica, de drenaje y de terminación de explanada.

En dicho plan de replanteo se detallará el sistema o sistemas topográficos que se emplearán, los cálculos a realizar, y la petición de aclaraciones y aquellos datos complementarios que el Contratista necesite para el replanteo de las obras que no pueda ser deducidos de los planos entregados por la Dirección de Obra.
Todos los gastos de replanteo, son de cuenta del Contratista. También serán de cuenta del Contratista la colocación e incorporación de las bases de replanteo complementarias a la red primaria de bases entregada que fueren necesarias para el replanteo de detalle de las obras.

104.1.3.- La Dirección de Obra podrá realizar, en cualquier momento, las comprobaciones de los replanteos que estime conveniente, para lo cual el Contratista prestará a su cargo la asistencia y ayuda que requiera aquélla y cuidará de que en la ejecución de las obras no interfieran tales comprobaciones, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna. No obstante dichas comprobaciones, la responsabilidad del replanteo es del Contratista y los perjuicios que ocasionen los errores de replanteo deberán ser subsanados por cuenta y riesgo de aquél.

Será responsabilidad del Contratista y correrá asimismo por su cuenta la realización de todos los replanteos previos a las comprobaciones geométricas de todas las unidades de obra ejecutadas que lo precisen a juicio de la Dirección de Obra y que necesariamente deberá controlar el equipo de topografía de esta última.

104.2.- **Equipos y maquinaria**

104.2.1.- El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a disponer en obra de todas las máquinas, útiles y demás medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras en las condiciones de calidad, capacidad y cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato.

104.2.2.- De la maquinaria y medios auxiliares que con arreglo al Programa de Trabajos se haya comprometido a tener en obra, no podrá el contratista disponer para otros trabajos ni retirarla de la zona de obras, salvo autorización expresa del Director.

104.2.3.- El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia del equipo de maquinaría y medio auxiliares, en calidad o en cantidad, o a modificarlo respecto de sus previsiones iniciales de la oferta. De cada nueva aportación de maquinaria se formalizará una relación análoga a la que forma parte del contrato, y se unirá como anexo.

104.3.- **Ensayos**

104.3.1. -El control permanente de la calidad es de cuenta y riesgo del Contratista, debiendo para ello de disponer de suficientes y adecuados medios, tanto de personal técnico como materiales, equipos y laboratorios para asegurar que la obra se realiza en todo momento, en las condiciones exigidas por el Proyecto y órdenes dadas por el Director de las Obras.

Será de la exclusiva responsabilidad del Contratista los retrasos y demoliciones que se deriven de resultados negativos de la inspección de la calidad realizada por la Dirección de Obra.

104.3.2. - Correrán a cargo del Contratista los gastos originados por los ensayos a realizar en la admisión de materiales y control durante la ejecución de las obras, descritos en PPTG y PPTP, hasta a un máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

104.4.- **Materiales y suministros**

104.4.1.- Todos los materiales y la ejecución de las obras deberán ser de la calidad exigida en el Proyecto, estarán de acuerdo con las instrucciones del Director y estarán de acuerdo con las instrucciones del Director y estarán sujetos en cualquier momento a los ensayos y pruebas que ordene el Director. El Contratista proporcionará todas las facilidades necesarios para que se efectúen las tomas de muestras, así como la mano de obra no cualificada para la toma de muestras y el transporte de éstas al laboratorio o lugar de almacenamiento que indique el Director.

104.4.2. - Cuando las procedencias de materiales no estén fijadas en el Proyecto, los materiales requeridos para la ejecución de las obras serán obtenidos por el Contratista en canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno. No obstante deberán cumplirse todas las condiciones exigidas en este Pliego y en los planos, tanto en el aspecto técnico como desde los puntos de vista ecológico y estético del paisaje.

El Contratista notificará con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone emplear, aportando, cuando así lo solicite el Director, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad. En ningún caso podrán ser acopiados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director.

Si durante las excavaciones se encontrasen materiales adecuados para la ejecución de unidades de obra de superior calidad o exigencias que las que estén en fases de ejecución simultanea a la excavación, el Contratista quedará obligado a acopiar estos materiales de superior calidad por su cuenta y para su anterior empleo, sin que por ello tenga derecho a plantear reclamación de ningún tipo a no ser que de manera expresa notifique al Director que se responsabiliza de la provisión de aquellos materiales de otras procedencias por su cuentas y riesgo.

En cuanto al suministro de materiales, el Contratista estará obligado a presentar tres (3) alternativas de cualquier material a emplear en obra que cumplan los requisitos especificados

del material de tres (3) fabricantes diferentes, decidiendo el Director de Obra la elección de uno de ellos de forma razonada y justificada, a su criterio, de obligado cumplimiento y sin posibilidad de ningún tipo de reclamación por parte del Contratista.

104.5.- **Acopios**

Los lugares de acopio de materiales dentro del ámbito de la Obra habrán de ser previamente autorizados por el Director. Para ello el Contratista propondrá el plan de acopios con suficiente antelación a la Dirección de Obra, indicando los accesos y todas las obras o medidas que se compromete a llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales, el mantenimiento de los servicios y desagües y la no interferencia con la propia obra, así como la evitación de posibles daños a terceros.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse una vez retirado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del Contratista.

104.6. **Trabajos nocturnos**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación de tipo e intensidad que el Director ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

104.7.- **Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos**

104.7.1- Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos si el Director lo exigiere, y en ningún caso serán abonables. El Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse..

104.7.2. - Si por excepción se hubiese ejecutado alguna obra o parte de ellas que no se ajuste exactamente a las condiciones fijadas en el contrato pero sin embargo aunque defectuosa pudiese ser tolerable a juicio del Director, éste podrá aceptarla con la rebaja de precio que considere justa pudiendo el Contratista, en este caso, optar por admitir esta rebaja a no ser, que prefiera demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

104.7.3. - En el caso de demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, el Director podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.8.- **Construcción y conservación de desvíos**

Si por preverlo en los documentos contractuales, o por necesidades surgidas posteriormente, fuera necesaria la construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso a los tramos parcial o totalmente terminados, se construirán con arreglo a las características del tráfico que han de soportar y según ordene el Director. Su construcción y su conservación durante el plazo de utilización, serán de cuenta del Contratista, así como su domiciliación, en su caso.

104.9.- **Señalización de obras e instalaciones**

El Contratista queda obligado a señalizar, a su costa, las obras objeto del contrato con arreglo a las instrucciones y modelos que ordene el Director, y aquél será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

Cuando la señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se encuentre afecta la instalación, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización , los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

104.10.- **Precauciones especiales durante la ejecución de las obras**

Se mantiene lo establecido en el Artículo 104.10 del PG-3/75 en cuanto a:

- 1 Drenaje
- 2 Heladas
- 3 Incendios
- 4 Uso de explosivos

104.11.- **Modificaciones de obra**

La Junta de Compensación tendrá en todo caso y momento absoluta libertad para introducir en el curso de la ejecución de las obras, las modificaciones, cambios, adiciones, reducciones y supresiones que estime convenientes, así como para precisar los detalles de las obras. El Contratista está obligado a realizar las obras con estricta sujeción a las modificaciones que se fijen sin que por ningún motivo pueda disminuir el ritmo de los trabajos ni suspender la ejecución de las partes modificadas.

104.12. **Aumento o disminución del volumen de obra**

No se consideran a efectos del presente Artículo, como aumento o disminución de volumen de obra, las variaciones de cubicación que resulten entre las mediciones que figuran en el Proyecto y las que realmente se obtengan de la obra realizada siempre que no sean motivadas por modificaciones de los planos de contrato o de las instrucciones y normas dadas en el Proyecto y ordenada su aplicación por el Director. Estas variaciones tendrán el carácter de simple ajuste del proyecto a la realidad del terreno observada e interpretada por el Director en el curso de las obras.

No se podrán varias las condiciones del contrato aún cuando se den variaciones al alza o a la baja del volumen final de obra comparado con el del presupuesto del proyecto.

104.13.- **Conservación del paisaje**

El Contratista presentará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que sean precisas para la ejecución de las obras en lo que se refiere a estética y cuidado del paisaje en las que aquellas se ubiquen.

A estos efectos, cuidará de que puedan producirse daños a plantaciones, bosques ó masas arbóreas. Evitará la modificación de cauces, la desaparición de la capa vegetal en las zonas en las que intervenga; y procurará por todos los medios que el aspecto paisajístico quede en las mismas condiciones en que se hallaba antes dl comienzo de sus actividades.

La negligencia ó mal uso de sus equipos en esta materia, dará lugar a que tenga que reponer y reparar los daños causados al paisaje, a su costa, sin que exista abono alguno por parte de la Junta de Compensación.

104.14.- **Voladuras**

No se autoriza la realización de voladuras.

105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1.- **Daños y perjuicios**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios y propiedades públicos y privados que resulten dañados, deberán ser reparados por el Contratista a su costa restableciendo los mismo a sus condiciones primarias o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a costa del Contratista, adecuadamente.

De los daños o perturbaciones producidos por negligencia del Contratista o por no haber seguido las órdenes o instrucciones del Director, será responsable el Contratista y reparados por su cuenta en la forma que indique el Director.

105.2.- **Objetos encontrados**

Será de aplicación el Artículo 105.2. del PG-3/75.

Los elementos existentes a retirar o sustituir, marcos, tapas de arquetas, sumideros, registros, farolas, bancos, bolardos, elementos de señalización, etc... se llevarán a los almacenes municipales.

105.3.- **Evitación de contaminaciones**

Se cumplirá lo establecido en 105.3 del PG-3/75.

105.4.- **Permisos y licencias**

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones que requiere la obra definitiva y para la reposición de los servicios afectados por ésta.

Las averías o deterioros ocasionados con motivo de la ejecución de las obras en cualquier clase de servicios existentes, se repararán inmediatamente por el Contratista.

105.5.- **Reposición de Servicios Afectados**

Todos los trámites necesarios para la reposición de los servicios afectados por el acondicionamiento y mejora de las obra, tales como líneas eléctricas, líneas telegráficas y telefónicas, conducciones de agua, caminos, cursos de agua, acequias, etc... serán gestionados por el Contratista, que también llevará a cabo, la realización de las obras correspondientes a esas reposiciones, salvo en el caso de que las obras sean ejecutadas por la propia entidad afectada. El Contratista asume la total y exclusiva responsabilidad de los retrasos que pudieran originarse por los motivos señalados en ese apartado.

105.6.- **Vertederos, préstamos y canteras**

La ubicación, disposición y forma de utilización de los vertederos, préstamos y canteras que el Contratista requiera para la ejecución de las obras, deberán ser previamente aprobadas por el Director, quien impondrá en cada caso las condiciones que estime convenientes atendiendo, entre otras consideraciones, a la estética del paisaje y no afección al entorno.

Los gastos de gestión, ocupación o compra de los terrenos, explotación y arreglo final, así como todas las obras de acceso y evacuación de las aguas, nivelación, ataluzado y plantación y siembra en su caso, de acuerdo con los condicionantes impuestos por la Dirección de Obra, serán de cuenta y riesgo del Contratista.

En ningún caso podrán ser depositados en el vertedero de Gardelegui tierras excedentes a la compensación de la obra.

Los residuos de escombros y materiales de desecho que mediante derribo selectivo no sean reciclables podrán ir al vertedero municipal previa autorización municipal.

Las rocas y áridos que por sus características no puedan ser utilizadas en la propia obra deberán ser acopiadas bajo responsabilidad del adjudicatario o transportadas y depositadas en la cantera del Torco (Nanclares de la Oca), previa tramitación de la autorización del vertido en el Departamento de Agricultura y Medio Ambiente de la D.F.A.

105.7.- **Terminación y limpieza final de la obra**

El Contratista realizará cuantas labores de terminación, demolición y retirada de instalaciones fijas, materiales, acopios sobrantes y limpieza final de la obra objeto del contrato, para que ésta presente buen aspecto a juicio del Director, no siendo de abono estas labores de terminación y limpieza salvo las que expresamente figuren valoradas en los Presupuestos del Proyecto.

106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.1.- **Medición de las obras**

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente P.P.T.P. o en el Cuadro de Precios de este Proyecto.

Cuando en este P.P.T.P. se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar en los puntos que designe el Director, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas; su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

106.2.- **Abono de las obras**

106.2.1.- Certificaciones

El Contratista tendrá derecho al abono de la obra ejecutada mediante la emisión de certificaciones elaboradas con una periodicidad de 2 meses de la obra realizada, que recogerán la medición de la obra ejecutada en el periodo de 2 meses y su valoración conforme a los precios unitarios de su oferta económica. Dichos precios unitarios serán fijos y no podrá promoverse por el contratista reclamación alguna para una modificación de los mismos motivada por aumento o disminución de la medición que resulte durante la ejecución de la obra, o bien por errores de proyecto, decisiones de la Dirección Facultativa de la obra u otras circunstancias análogas.

106.2.3.- Precios unitarios

Los precios unitarios del Contrato para cada unidad de obra, cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares de acuerdo con lo establecido en el presente P.P.T.P.

106.2.4. - Partidas alzadas

Se abonarán íntegras al Contratista las partidas alzadas que se consignen en el Presupuesto bajo esta forma de pago.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán consignando las unidades de obra que comprenden a los precios unitarios del Contrato, o a los precios contradictorios aprobados si se trata de unidades de obra no figuradas en el Cuadro de Precios.

Los materiales acopiados no serán abonados al Contratista, excepto en el caso de que lo estime conveniente el Director.

CAPITULO 2 – CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

200.- CEMENTO

200.1.- **Clases de cemento**

En todas las obras objeto de este P.P.T.P., excepto en los hormigones pretensados, postensados y prefabricados de hormigón se empleará cemento Portland II-35A.

Para los casos exceptuados en el párrafo anterior, el Contratista someterá a la aprobación del Director el tipo y marca del cemento a emplear.

En cualquier caso el Contratista queda obligado a someter a la aprobación del Director la marca, fábrica y características físicas, químicas (incluida la composición potencial según Bogue), resistencias mecánicas y dispersión de éstas correspondientes a los cementos que se han de emplear en las obras.

La aprobación a que se refieren los párrafos anteriores no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la calidad de los hormigones y morteros que exige el proyecto y los planos.

200.2.- **Medición y abono**

El coste del cemento está incluido en los precios unitarios de las distintas unidades de obra de mortero u hormigón. Únicamente se medirá y abonará aparte el cemento empleado en trabajos de inyecciones para tratamientos del terreno.

201.- MORTERO PARA PAVIMENTOS

El mortero empleado para la colocación de cualquier recubrimiento y pavimento discontinuo será M-80, 1:4, preparado en obra, con un espesor de capa comprendido entre 3 y 5 cm., en paños inferiores a 10 m^2 y sometido a los pertinentes ensayos de calidad.

202.- BETUNES ASFÁLTICOS

202.1.- **Tipo de betún**

El coste del cemento está incluido en los precios unitarios de las distintas unidades de obra de mortero u hormigón. Únicamente se medirá y abonará aparte el cemento empleado en trabajos de inyecciones para tratamientos del terreno.

Será de aplicación todo lo preceptuado en el Artículo 211 y subsiguientes del PG-3 en lo referente a condiciones generales, transporte y almacenamiento, recepción, medición y abono de betunes asfálticos.

El betún que se empleará, será, salvo que el Ingeniero Director de la Obra considere oportuna su modificación:

- B 60/70 con la dosificación correspondiente al tipo de áridos a emplear y según determinen los ensayos correspondientes.

202.2.- **Medición y abono**

El coste del betún está incluido en los precios unitarios de las distintas unidades de obra relativas a mezclas de aglomerado asfáltico.

203.- BETUNES ASFÁLTICOS FLUIDIFICADOS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 212 y subsiguientes del PG-3, en todo lo referente a condiciones generales, transporte, almacenamiento, recepción, medición y abono de betunes fluidificados.

El betún que se empleará, será, salvo que el Ingeniero Director determine su modificación:

- MC-O en riegos de imprimación

204.- EMULSIONES ASFÁLTICAS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 213 y subsiguientes del PG-3.

El tipo de emulsión a emplear, será salvo que el Ingeniero Director determine su modificación.

- ECR-2 en tratamientos superficiales
- ECL-1 en riegos de imprimación
- ECR-1 en riegos de adherencia

205.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

Será de aplicación lo preceptuado en el artículo 241 y subsiguientes del PG-3.

Se empleará exclusivamente acero del tipo B-500-S.

206.- PINTURAS EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

Se atenderá en cuanto a su composición, características, estabilidad, aspecto, ensayos, uso, medición y abono a lo dispuesto en el PG-3, artículo 278.

207.- TUBOS DE HORMIGON

207.1.- **Definición y clasificación**

Se definen como tuberías de hormigón las formadas con tubos prefabricados de hormigón en masa o armado, que se emplean para la conducción de aguas sin presión.

Se excluyen de esta definición los tubos porosos o análogos para captación de aguas subterráneas y los utilizados en tuberías a presión.

Serán de aplicación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. núm. 228 del 23 de Septiembre de 1.986), siempre que no contradiga el presente pliego.

207.1.1. TUBOS DE HORMIGON EN MASA

Los tubos de hormigón en masa serán fabricados mecánicamente por un procedimiento de compresión radial que asegure una elevada compacidad del hormigón.

207.1.2. TUBOS DE HORMIGON ARMADO

Los tubos de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento de compresión radial que asegure una elevada compacidad del hormigón.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

a) Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices, y

b) Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 5 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras hormigón en masa o armado para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el Director de Obra.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser al menos de 2 cm. Cuando se prevea ambientes particularmente agresivos, bien exteriores, bien interiores, los recubrimientos deberán ser incrementados por el proyectista.

Cuando el diámetro del tubo sea superior a 1.000 mm y salvo disposiciones especiales de armaduras debidamente justificadas por el proyectista, las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas cuyo espacio entre ellas será el mayor posible teniendo en cuenta los límites de recubrimiento antes expuestos.

207.2.- **Características técnicas**

207.2.1 TUBOS DE HORMIGON EN MASA

207.2.1.1 Características del Material

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este pliego, cumplirán las de la instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado vigente.

En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

Si se emplean fibras de acero, añadidas al hormigón para mejorar las características mecánicas del tubo, dichas fibras deberán quedar uniformemente repartidas en la masa del hormigón y deberán estar exentas de aceite, grasas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón.

Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 27,5 N/mm2 a los veintiocho días, en probeta cilíndrica. La resistencia característica se define en la instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE-98.

Los hormigones que se empleen en los tubos se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada. Estas probetas se curarán por los mismos procedimientos que se empleen para curar los tubos.

207.2.1.2 Tipos de tubos

Los tubos de hormigón en masa con enchufe vaso-campana serán de junta tipo Delta, según norma ASTM C-14-M, y serán de la clase 3, hasta diámetros nominales iguales o inferior a 500 mm, salvo en los cruces bajo calzada donde siempre se emplearán tubos de hormigón armado. Para diámetros mayores de 500mm, se utilizarán tubos de hormigón armado.

207.2.1.3 Tolerancias en los diámetros interiores.

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

Diámetro nominal (milímetros)	300-400	500
Tolerancias (milímetros)	. 4	. 5

En todos los casos el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de los diámetros perpendiculares cualquiera.

207.2.1.4 Longitudes

La longitud de los tubos será de dos metros (2 m).

207.2.1.5 Tolerancias en las longitudes

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores al 2% de la longitud, en más o en menos.

207.2.1.6 Desviación de la línea recta

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia no será en ningún caso superior a 5 mm para tubos de longitud igual a un metro. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Para longitudes de tubo superiores a la mencionada, la desviación admitida será proporcional a la longitud.

207.2.1.7 Espesores

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que la corresponden según su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

207.2.1.8 Tolerancias en los espesores

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% del espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros.

207.2.2. TUBOS DE HORMIGON ARMADO

207.2.2.1 Características del material

El hormigón empleado en la fabricación de estos tubos tendrá las mismas características que el empleado en los tubos de hormigón en masa.

El acero empleado para las armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de hormigón en masa o armado EHE-98.

207.2.2.2 Tipos de tubos

Se utilizarán tubos de hormigón armado con enchufe vaso-campana, junta tipo Delta, según norma ASTM C76M, clase III, para diámetros nominales iguales y superiores a 600mm. Para diámetros inferiores a 600MM se utilizarán tubos de polietileno salvo en los cruces bajo calzada donde se utilizarán también tubos de hormigón armado.

207.2.2.3 Tolerancias en los diámetros interiores

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las reguladas por la normativa ASTM C76M o su actualización.

207.2.2.4 Longitudes

No se permitirá longitudes inferiores a 2 m.

207.2.2.5 Tolerancias en las longitudes

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores a 1% de la longitud en más o en menos.

207.2.2.6 Desviación de la línea recta

Se estará a lo dispuesto en la ASTM C76M o su actualización.

207.2.2.7 Espesores

Se estará a lo dispuesto en la ASTM C76M o su actualización.

207.2.2.8 Tolerancia de los espesores

Se estará a lo dispuesto en la ASTM C76M o su actualización.

207.3.- **Control de recepción**

El Director de Obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra que garanticen la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

El acero empleado cumplirá las condiciones exigidas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE-98.

Los hormigones empleados en todas las obras de la red de saneamiento, cumplirán las prescripciones de la vigente instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE-98.

207.3.1 GENERALIDADES

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante y su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el siguiente párrafo: "Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Proyecto o, en su caso por el Director de Obra.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

a) Ensayos en fábrica:

1.- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores, incluyendo la medición de 3 diámetros exteriores del macho de cada tubo.

2.- Ensayo de aplastamiento según ASTM C-497-95 a (Método A).

3.- Ensayo de alcalinidad (Concrete pipe handbook) con resultado superior a 0,85.

4.- Ensayo de absorción en testigo de tubo fabricado, con resultados inferiores al 6%, según ASTM C-497-95 a.

b) Ensayos de tramos colocados en obra:

5.- Ensayo de estanqueidad mediante el método 'LC' de exfiltración con aire a baja presión s/UNE-EN-1610.

6.- Ensayo de estanqueidad mediante el método hidráulico 'W' según norma UNE-EN-1610.

207.3.1.1. Lotes y ejecución de las pruebas

En fábrica se clasificarán los tubos en lotes cuyo tamaño será función del diámetro de los mismos y de la fabricación diaria de la empresa.

Los lotes serán de de 200 unidades para diámetros 600 y 800.

Para diámetros 1000, el lote será de 150 tubos.

Para diámetros superiores a 1000, el lote será la fabricación diaria y nunca superior a 100 unidades.

El Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse.

Se procederá a la comprobación de los puntos 1) 2) 3) 4) del apartado anterior por ese orden precisamente.

Si de la inspección visual resultase un rechazo de un porcentaje superior al 15% del total del lote, éste será rechazado en su totalidad.

Se esperará al resultado de todos los ensayos para que, caso de ser correctos, se proceda al sellado individualizado de cada tubo en la fábrica, autorizándose desde ese momento a su traslado a la obra, y nunca antes.

En obra, una vez montados los tubos se realizarán pruebas de estanqueidad antes del arriñonamiento y relleno según los puntos 5) y 6) del apartado anterior en tramos que correspondan al 15% de la red de pluviales y al 50% de la red de fecales.

207.3.1.2. Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de las dimensiones

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras y enchufes (se medirán tres diámetros para comprobar la insexistencia de ovalizaciones), o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

207.3.1.3. Ensayo de estanqueidad del tipo de juntas

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, se realizarán ensayos de estanqueidad de tipos de juntas, en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

207.3.2 TRANSPORTE, MANIPULACION Y RECEPCION

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

No se podrán trasladar de la fábrica hasta que se proceda al sellado por parte del laboratorio de control de calidad designado por la propiedad.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no queda dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre si o contra el suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones, en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

209.- TUBERIAS DE POLIETILENO

209.1.- **Definición y clasificación**

209.1.1.-Tuberías para abastecimiento de agua potable y riego

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en la norma UNE 53.133 en lo relativo a tuberías de alta densidad en las conducciones a presión y la Norma UNE 53.131 para tuberías de baja densidad

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra, y si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

209.1.2.-Tuberías para saneamiento

Las tuberías de polietileno destinadas a las redes de saneamiento de aguas fecales y pluviales serán corrugadas en el exterior y lisas en el interior, tipo “ECOPAL” o similar.

209.2.- **Características técnicas**

209.2.1.-Tuberías para abastecimiento

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de polietileno, así como de sus accesorios, piezas especiales y juntas, se indican explícitamente en las Normas UNE 53.133 (Tuberías de alta densidad) y UNE 53.131 (Tuberías de baja densidad).

Salvo indicación expresa del Director de la obra, se utilizarán bobinas de 100 m de longitud para diámetros de 25,32 y 40 mm y de 50 m para diámetros de 50 y 63 mm.

Los tubos tendrán una presión de trabajo que se indique en cada unidad de obra.

209.2.2.-Tuberías para saneamiento

Las tuberías destinadas al saneamiento serán de clase 8 (8 Kn/m de rigidez circunferencial) según Norma UNE 13476.

Las uniones serán con copa y junta, sin manguitos.

209.3.- **Control de recepción**

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en el Programa de Control de calidad del proyecto, y en la norma UNE 53.133 para las tuberías de alta densidad y UNE 53.131 para las tuberías de baja densidad en el caso de tuberías de abastecimiento y riego.

En cuanto a las tuberías destinadas al saneamiento, deberán estar marcadas según la norma prEN 13476-1, y deberán someterse a los ensayos fijados en el Programa de Control de Calidad.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas, cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

210.- TUBOS DE FUNDICIÓN

210.1.- **Definición y clasificación**

Reciben esta definición los tubos fabricados con este material, con revestimiento interior de mortero de cemento y protección exterior anticorrosión. Esta definición abarca aparte de los propios tubos, accesorios, piezas especiales y juntas.

210.2.- **Características técnicas**

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento para conducciones de abastecimiento, así como de sus accesorios, piezas especiales y juntas, se indican explícitamente en las Normas ISO 2.531 y 4.179 y en la española UNE EN 545.

Salvo indicación expresa del Director de la obra, se utilizarán tubos de 6 metros de longitud con los siguientes diámetros nominales: 80, 100, 150, 200 y 400 milímetros.

Las características mecánicas de la fundición se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo que figuran en el presente Pliego para tuberías de abastecimiento de agua, y los resultados deberán ser los expresados en el citado Pliego.

Los tubos, uniones y piezas de las conducciones deberán poder ser cortados, perforados y trabajados; en caso de discusión, las piezas se considerarán aceptables si la dureza en unidades Brinell no sobrepasa lo indicado en la citada Norma ISO 2.531, admitiéndose las tolerancias que se indican en la misma.

210.3.- **Control de recepción**

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en el Programa de Control de Calidad y en las Normas ISO 2.531 y 4.179 para este tipo de tuberías.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo, podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de tubos.

211.- ARQUETAS PREFABRICADAS

211.1.- **Definición**

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados, en forma de cavidades para decantación, registro y limpieza de las diversas instalaciones.

211.2.- **Características técnicas**

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-35
- Armadura B-500-S

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

211.3.- **Control de recepción**

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

212.- TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS

212.1.- **Definición**

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentia.

Todos los elementos serán fundición dúctil (de grafito esferoidal) y serán fabricados por empresas que dispongan de certificado AENOR.

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

212.2.- **Características técnicas**

212.2.1 TAPAS

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentia.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

Las tapas llevarán leyendas del servicio a que pertenece la arqueta correspondiente.

212.2.2 REJILLAS

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	**Longitud (mm)**
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	. 170

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico

Orientación	**Anchura (mm)**	**Longitud (mm)**
de 0ı a 45ı y de 135ı a 180ı	. 32	. 170
de 45ı a 135ı	20 a 42*	sin límite
*Clase C250: 16 a 42		

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

212.3.- **Control de recepción**

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito esferoidal .... ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

a) EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).

b) La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).

c) El nombre y/o las siglas del fabricante.

d) Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

213.-BORDILLOS Y PIEZAS COMPLEMENTARIAS

213.1.-**Definición**

Se definen como bordillo las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada de la acera.

213.1.1.- **Bordillos de piedra natural**

213.1.1.1.- Definición

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de una calzada, la de una acera o la de un andén.

213.1.1.2.- Características técnicas

Condiciones generales

Cumplirán lo establecido en el Artículo 600 “Piedra natural” del presente Pliego.

Los bordillos serán de granito y deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos.

La longitud de las piezas será de ochenta centímetros (0,80 m) aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10%) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta y ochenta centímetros (60-80 cm). Las secciones extremas deben ser normales al eje de la pieza. En las medidas de la sección transversal se admite una tolerancia de diez milímetros (10 mm.) en más o en menos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros (2 cm) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo; refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

Calidad

- La densidad será como mínimo de dos con seis kilogramos por decímetro cúbico (2,6 kg/dm3).

- Resistencia a compresión: No será inferior a ciento treinta Newton por milímetro cuadrado (130 N/mm2).

- Coeficiente de desgaste: Será inferior a trece centésimas de centímetros cúbicos por centímetro cuadrado (0,13 cm3/cm2).

- Resistencia a la intemperie: Sometidos los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las normas UNE-EN 1936:1999, UNE 7068:1958, UNE 7069:1953 y UNE 7070:1953, respectivamente.

213.1.1.3.- Control de calidad

A la recepción en obra de lote de 1.000 ml o fracción, se tomarán las muestras necesarias que serán enviadas a Laboratorio para efectuar las siguientes comprobaciones y ensayos.

Se comprobará que las dimensiones son las especificadas en el proyecto.

Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Se comprobará que los diferentes lotes cumplan lo prescrito en el apartado 2.3. Calidad de este Artículo.

213.1.2..- **Bordillos prefabricados de hormigón**

213.1.2.1.- Definición

Se definen como bordillos los elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

- Bordillo prefabricado de hormigón: Elemento prefabricado de hormigón, de forma prismática, macizos, y con una sección transversal condicionada por las superficies exteriores de distinta naturaleza a las que delimita.

- Puede estar constituido en su integridad por un solo tipo de hormigón en masa o estar compuesto por un núcleo de hormigón en masa y una capa de mortero de acabado en sus caras vistas.

- Pieza complementaria: Unidad, a veces parte de un bordillo, pieza complementaria rigola, etc., usada como pieza de transición para cambios de dirección, forma o altura, o pequeña pieza para completar una línea.

- Pieza complementaria rigola: Elemento diseñado para ir adosado a los bordillos rectos de calzada para facilitar el drenaje superficial y encintar la capa de rodadura de la calzada.

Los bordillos y rigolas prefabricadas a suministrar a obra, se ajustarán a la norma UNE 127025:1999: “Bordillos prefabricados de hormigón”.

213.1.2.2.- Clasificación

Los bordillos prefabricados de hormigón y piezas complementarias, se clasifican atendiendo a los siguientes criterios:

- Por su tipo de fabricación:

- Monocapa;
- Doble capa.

- Por el uso previsto en su diseño:

- Bordillo peatonal (A);
- Bordillo de calzada (C);
- Pieza complementaria rigola (R).

- Por su forma:

- Bordillos rectos;
- Bordillos curvos. Los bordillos curvos se subdividen en: cóncavos y convexos.
- Bordillos de escuadra. Los bordillos de escuadra se subdividen en: cóncavos y convexos.

- Por su Clase, determinada por la resistencia a flexión:

- R3,5: Resistencia igual o superior a 3,5 MPa (N/mm2).
- R5: Resistencia igual o superior a 5,0 MPa (N/mm2).
- R6: Resistencia igual o superior a 6,0 MPa (N/mm2), recomendada para usos bajo esfuerzos intensivos.

213.1.2.3.- Características técnicas

Características de los materiales

Cemento

Cumplirá los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 197-1:2000, los establecidos en la Norma UNE 80303-1:2001 cuando se empleen cementos resistentes a los sulfatos y los establecidos en la Norma UNE 80305:2001 cuando se empleen cementos blancos.

Áridos

Se emplearán áridos procedentes de río, mina o piedra machacada.
Estarán exentos de arcilla, materia orgánica y de otros elementos que puedan afectar al fraguado o al endurecimiento del hormigón.

La granulometría de los áridos que se utilicen será determinada por el Fabricante de manera que el producto terminado cumpla las características señaladas en este artículo.

Aditivos

Se podrán utilizar aditivos siempre que la sustancia agregada, en las proporciones previstas, produzca el efecto deseado sin perjudicar las demás características del hormigón o mortero.

Pigmentos

Los pigmentos deberán ser estables y compatibles con los materiales que intervienen en el proceso de fabricación de los bordillos y piezas complementarias.
Cuando se utilizan los pigmentos en forma de suspensión, los productos contenidos en la misma no comprometerán la futura estabilidad del color.

Agua

Serán utilizadas tanto para el amasado como para el curado todas las aguas que no perjudiquen al fraguado o endurecimiento de los hormigones.

213.1.2.4.- Características de los bordillos y piezas complementarias

Composición, acabado y aspecto

General: Los requisitos que a continuación se enuncian los cumplirán tanto los bordillos como las piezas complementarias.

- Composición: El bordillo o pieza complementaria puede estar constituido en su integridad por un solo tipo de hormigón o estar compuesto por un núcleo de hormigón y una capa de mortero de acabado en su cara vista.

  En estos últimos, denominados de “doble capa”, la cara vista estará completamente unida al hormigón del núcleo.

- Acabado de la cara vista: La cara vista puede ser lisa, pintada, abujardada, pigmentada, lavada, texturada, con relieves acústicos o rebajes para incorporación de reflectantes.

- Aspecto: Los bordillos y piezas complementarias no presentarán coqueras, desportilladuras, exfoliaciones, grietas ni rebabas en la cara vista.

  En los bordillos y piezas complementarias de doble capa es admisible que, en las caras no vistas, la textura pueda no ser totalmente cerrada, En éstos, la doble cara cubrirá totalmente las caras vistas de las piezas. Tampoco será admisible la aparición en la superficie de la cara vista de áridos provenientes del núcleo.

Características geométricas

Bordillos rectos y piezas complementarias rectas

- Secciones: Según cada uso (A, C o R) se ajustarán a las establecidas en la norma UNE 127025:1999.

- Longitudes: Las longitudes recomendadas de los bordillos rectos y rigolas rectas se ajustarán a lo establecido en la tabla 1. El Fabricante indicará la longitud nominal de la pieza en el caso de que difiera de las recomendadas. Se admiten además piezas complementarias de otras longitudes para formación de curvas y ajustes de longitudes.

Tabla 1

	Altura (cm)		Anchura (cm)		Longitud L ± 0,5 (cm)	Chaflán	
	h ± 0,5	h_1 ± 0,5	b ± 0,3	b_1 ± 0,3		d_a ± 0,5	D_0 ± 0,5
A1 20 x 14	20	17	14	11	100	3	3
A2 20 x 10	20	19	10	9	100	1	1
A3 20 x 8	20	–	8	–	100	R = 2 ± 0,3	
A4 20 x 8	20	–	8	–	100	R = 4 ± 0,3	
C2 30 x 22	30	16	22	19	100	14	3

C3 28 x 17	28	14	17	14	100	14	3
C5 25 x 15	25	11	15	12	100	14	3
C6 25 x 12	25	11	12	9	100	14	3
C7 22 x 20	22	12	20	4	100	10	16
C9 13 x 25	13	7	25	6	100 ó 50	6	19
R2 14 x 25	14	11	25	-	100 ó 50	3	25
R4 13 x 30	13	10	30	-	100 ó 50	3	13,5

Bordillos curvos

Secciones: Las secciones transversales normalizadas de los bordillos curvos son las correspondientes a los tipos A1, A3, C2, C3, C5 y C7 de la tabla 1.

Longitudes: Las longitudes de los bordillos curvos, se ajustarán a las establecidas en la tabla 2.

Radios: Los radios de los bordillos cóncavos y convexos serán los establecidos en la tabla 2.

Tabla 2

Dimensiones y tolerancias en longitud y radios de bordillos curvos		
Tipos normalizados A1, A3, C2, C3, C5, C7		Longitud normalizada L ± 1 (cm)
Convexo (X) Radio (cm)	Cóncavo (C) Radio (cm)	
50-100-150	400	78

Bordillos de escuadra

Las secciones transversales normalizadas de los bordillos de escuadra, cóncavos (C) y convexos (X), serán los correspondientes a los tipos A1, A3, C2, C3, C5 y C7 de la tabla 1. Su longitud L será la establecida en la tabla 3.

Tabla 3

Longitud de bordillos de escuadra L ± 1 (cm)	
Tipos normalizados A1, A3, C2, C3, C5, C7	
Cóncava "C"	Convexa "X"
(cm)	(cm)
20-50	50

Tolerancias dimensionales

Las tolerancias admisibles, sobre las dimensiones básicas de la pieza, comprobados según el apartado 7.1. de la UNE 127025:1999, se contemplan en las tablas, 1, 2 y 3 de este artículo.

La conicidad y el alabeo, comprobados según el apartado 7.1. citado no excederán de 5 mm.

Los requisitos geométricos serán satisfactorios cuando, al comprobar cada una de las tres piezas que componen la muestra, den resultados que estén dentro de los valores permitidos.

Características físicas y mecánicas

General

Las piezas complementarias se considerará que cumplen las características físicas y mecánicas cuando se fabriquen con el mismo tipo de hormigón que los bordillos de su clase resistente, no siendo necesario realizar estas comprobaciones sobre las mismas.

Absorción de agua

La absorción de agua se comprobará mediante el ensayo descrito en el apartado 7.2 de la UNE 127025:1999 para una muestra formada por tres piezas.

Este requisito será satisfactorio cuando, ensayadas las tres piezas que componen la muestra, se cumplan los dos siguientes valores:

El valor medio del coeficiente de absorción de agua de la muestra, CA, no será mayor que el 9,0% en masa.

El valor individual del coeficiente de absorción de agua de cada probeta que compone la muestra, CA, no será mayor que el 11,0% en masa.

Resistencia a flexión

La resistencia a flexión se determinará de acuerdo con el apartado 7.3. de la UNE 127025:1999.

Los bordillos tendrán una resistencia a flexión igual o superior a los valores indicados para cada clase en la tabla 4. SE comprobarán bordillos rectos.

Este requisito será satisfactorio cuando, ensayados los tres bordillos que componen la muestra, se cumplan los dos siguientes valores:

El valor medio de la resistencia a flexión de la muestra, T, será igual o superior a lo indicado para su clase en la tabla 4.

Los valores individuales de la resistencia a flexión, Tn, serán iguales o superiores a lo indicado para su clase en la tabla 4.

Tabla 4

Clase	Valor medio (MPa)	Valor unitario (MPa)
R3,5	3,5	2,8
R5	5,0	4,0
R6	6,0	4,8

Por las secciones normalizadas, estos requisitos se cumplirán si la carga de rotura (valor medio e individual), determinada según el apartado 7.3 de la UNE 127025:1999, es igual o superior a los valores indicados en la tabla 5.

Tabla 5 Carga de Rotura (KN)

Tipo	Clase R 3,5		Clase R 5		Clase R 6	
	Valor medio	Valor individual	Valor medio	Valor individual	Valor medio	Valor individual
A1 20 x 14	11,14	8,91	15,91	12,73	19,09	15,27
A2 20 x 10	5,79	4,63	8,28	6,62	9,93	7,94
A3 20 x 8	3,71	2,97	5,30	4,24	6,36	5,09
A4 20 x 8	3,43	2,74	4,90	3,92	5,89	4,71
C2 30 x 22	40,05	32,04	57,21	45,77	68,66	54,93
C3 28 x 17	21,94	17,55	31,34	25,07	37,61	30,09
C5 25 x 15	14,96	11,97	21,38	17,10	25,65	20,52
C6 25 x 12	9,39	7,51	13,42	10,74	16,10	12,88
C7 22 x 20	22,28	17,82	31,82	25,46	38,19	30,55
C9 13 x 25	20,59	16,47	29,41	23,53	35,29	28,23

Estos valores se refieren a la longitud normalizada de 100 cm.

Resistencia al desgaste por abrasión

Esta comprobación se realizará de acuerdo con el método de ensayo del disco ancho descrito en el apartado 7.4 de la norma UNE 127025:1999.

El ensayo será satisfactorio cuando ninguno de los tres bordillos que componen la muestra dé un valor individual mayor de 23 mm.

213.2.- **Ejecución de las obras.**

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características serán las especificadas en los planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán a tope, sin espacio entre ellas.

213.3.- **Medición y abono.**

Los bordillos se medirán y abonarán por metro lineal realmente ejecutado, de cada tipo, medidos en el terreno al los precios del cuadro de precios.

Se incluye todas las operaciones para su completa terminación, incluida la cama de hormigón y limpieza.

No se distinguirán las piezas rectas de las curvas, teniendo el mismo precio por metro lineal realmente colocado.

214.- LAMPARAS

214.1.- **Definición y clasificación**

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Lámpara tubular clara de V.S.A.P.
- Lámpara fluorescente.
- Elipsoidal de V.M.A.P.
- Tubular de halogenuros metálicos.

214.2.- **Características técnicas**

214.2.1 LAMPARAS DE V.S.A.P.

Para cada una de las potencias empleadas, las lámparas de vapor de sodio de alta presión garantizarán:

150 W: 14.000 lúmenes
250 W: 27.000 lúmenes
400 W: 47.500 lúmenes

El valor medio de depreciación a las 8.000 h. será inferior al 10%. La tensión de red para cebado y establecimiento de régimen estable ha de ser inferior a 198 V con un tiempo máximo de cebado de 5 seg.

214.2.2 LAMPARAS FLUORESCENTES

Para cada una de las potencias empleadas garantizarán:

18 W: 1.450 lúmenes
26 W: 1.800 lúmenes
36 W: 3.450 lúmenes
58 W: 5.400 lúmenes

El valor medio de depreciación a las 10.000 h. será inferior al 10%. La tensión de red para cebado y establecimiento de régimen estable ha de ser inferior a 198 V con un tiempo máximo de cebado de 5 seg.

214.2.3 LAMPARAS DE V.M.A.P.

Para cada una de las potencias empleadas, las lámparas de vapor de mercurio de alta presión garantizarán:

80 W: 3.400 lúmenes
125 W: 6.300 lúmenes

El valor medio de depreciación a las 8.000 h será inferior al 10 % . La tensión de red para cebado y establecimiento de régimen estable ha de ser inferior a 198 V con un tiempo máximo de cebado de 5 seg. y un tiempo máximo de encendido de 5 minutos, entendiéndose por este el requerido para que la lámpara alcance el 90 % de su flujo luminoso.

214.2.4 LAMPARAS DE HALOGENUROS METALICOS

Para cada una de las potencias empleadas, las lámparas de halogenuros metálicas garantizarán:

250 W: 18.000 lúmenes
400 W: 23.400 lúmenes

El valor medio de depreciación a las 3.000 horas será inferior al 10 %. La tensión de red ha de ser inferior a 198 V con un tiempo máximo de cebado de 5 seg.

214.3.- Control de recepción

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

El resultado de los ensayos y mediciones serán firmados por el representante de la Propiedad, la Dirección de Obra y el Contratista.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un Laboratorio Oficial acordado previamente por la Dirección de Obra. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el cinco por ciento (5%) del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Los ensayos a realizar son:

- Medida del consumo de la lámpara.
- Medida del flujo luminoso inicial.
- Ensayo de duración para determinar la vida media.
- Ensayo de depreciación midiendo el flujo luminoso emitido a las cien (100) horas y a las cinco mil (5.000) horas, comprobando si coincide con la depreciación fijada por el fabricante.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, diez (10) lámparas, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

215.- CABLES

215.1.- **Definición y clasificación**

Los cables utilizados en las instalaciones de distribución de alumbrado público y fuerza, cumplirán las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, con especial atención a las características del aislamiento y de las densidades de corriente admisibles. Quedarán definidos por las características descritas en los apartados siguientes.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Cables con aislamiento PVC 0,6/1 kV
- Cables con aislamiento XLPE 0,6/1 kV
- Cables con aislamiento EPR 0,6/1 kV

215.2.- **Características técnicas**

215.2.1 CARACTERISTICAS GENERALES

Las características físico-químicas, mecánicas y eléctricas de la cubierta y el aislamiento se ajustarán a lo indicado en la Normativa vigente.

El aislamiento será para 0,6/1 kV según UNE 21.123. La resistencia de los conductores serán según UNE 21.022. Los metales que conforman el conductor estarán de acuerdo a las normas UNE 20.003 y 21.085.

Los conductores serán con agrupación de alambres clase 5. La temperatura permanente admisible en servicio podrá alcanzar los 90ıC y la temperatura admisible en cortocircuito podrá alcanzar los 250ıC.

Los cables utilizados en la red de alumbrado público serán de aislamiento seco tipo EPR (Etileno Propileno).

215.3.- **Control de recepción**

Serán realizados los ensayos normalizados, mencionados a continuación, de acuerdo a las prescripciones descritas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

El resultado de los ensayos y mediciones serán firmados por el representante de la Propiedad, la Dirección de Obra y el Contratista.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un Laboratorio Oficial acordado previamente por la Dirección de Obra. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el cinco por ciento (5%) del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Los ensayos a realizar son:

- Medida de la resistencia óhmica de los conductores.
- Ensayo de tensión.
- Medida de la resistencia de aislamiento.
- Ensayo de envejecimiento.
- Ensayo de propagación a la llama.
- Ensayo de resistencia a la humedad.
- Ensayo de tensión a impulsos.
- Ensayo de la tg δ.
- Prueba de características químicas.
- Ensayo de dobladura.
- Ensayo de medida de ángulos de pérdida.
- Verificación de la temperatura de funcionamiento.

216.- CAZ PREFABRICADO

216.1.- **Definición y clasificación**

Comprende esta definición las piezas prefabricadas de hormigón cuya finalidad es la evacuación de las aguas superficiales de escorrentia de calzadas o aceras.

216.2.- **Características técnicas**

Las cunetas prefabricadas de hormigón se ejecutarán con hormigones tipo H-17,5, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Portland P-350.

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que las rectas, y su directriz se ajustará a la curva del elemento constructivo en que vayan a ser colocadas.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (10 mm).

216.3.- **Control de recepción**

Para proceder a la recepción del material se comprobará que se dan las siguientes características:

- Peso específico neto no inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 kg/m3).

- Carga de rotura a compresión mayor o igual que ciento setenta y cinco kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (175 kg/cm2).

- Tensión de rotura en flexotracción no inferior a cuarenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (40 kg/cm2).

- Absorción máxima de agua de un 7% en peso.

- En la prueba de heladicidad será inerte a 20ıC.

La Dirección de obra podrá exigir documentación acreditativa de estas características en su caso y en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material.

217.- VALVULAS

217.1.- **Definición y clasificación**

Se definen como válvulas aquellos elementos que instalados en conducciones a presión, permiten obturar o abrir completamente el paso del fluido que circula por la tuberías.

En función del mecanismo de obturación se clasifican en válvulas de compuerta, válvulas de bola, válvulas de mariposa, válvulas de asiento, etc.

217.2.- **Características técnicas**

La unión a las tuberías se realizará con bridas.

Las válvulas de bola no se usarán para diámetros mayores de 80 mm.

Las válvulas de compuerta serán de cierre elástico con cuerpo de fundición nodular, husillo en acero inoxidable, tuerca de bronce y tornillería de acero forjado.

Las válvulas tendrán una presión nominal entre 10 y 16 atmósferas.

217.3.- **Control de recepción**

Todos los materiales a utilizar se regirán por lo que se indica sobre las válvulas en la Norma ISO 2.531 y estarán probados a la presión de prueba, lo que se acreditará con la correspondiente hoja de ensayos.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

218.- VENTOSAS

218.1.- **Definición y clasificación**

Se definen como ventosas aquellos elementos mecánicos que colocados en los puntos altos de las conducciones a presión, tienen como misión la purga del aire acumulado en las mismas.

Serán de una o dos bolas, en función del diámetro de la tubería.

218.2.- **Características técnicas**

Las bolas serán de vulcanita y el cuerpo de fundición, con guarnición de bronce.

La unión a las tuberías se realizará con bridas.

218.3.- **Control de recepción**

Todos los materiales a utilizar se regirán por lo que se indica sobre las ventosas en la Norma ISO 2.531.

Se comprobará que las bridas corresponden a la presión nominal marcada.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

221.-BALDOSAS Y LOSETAS DE USO EXTERIOR

221.1. **Definición.**

Las baldosas y losetas son elementos fabricados con cemento, áridos, agua y aditivos con o sin colorantes y marmolina en el caso de las baldosas de terrazo, obtenidos por compresión, vibración o ambos sistemas a la vez, empleados en la ejecución de pavimentos.

221.2. **Clasificación.**

Según su composición se clasifican en:

221.2.1. Baldosas de terrazo

Elemento prefabricado de hormigón, apropiadamente compactado, de forma y espesor uniforme. Las baldosas pueden ser monocapa (compuesta sólo por una capa de huella) o bicapa (compuesta por una capa de huella y una capa de base o apoyo).

La capa de huella estará compuesta por cemento gris o blanco, arena muy fina o marmolina, mármol o piedras duras, capaces de soportar un tratamiento secundario de acabado superficial (lavado, granallado, etc.) con el fin de dejar a la vista los áridos o de conseguir diversas texturas, puede contener pigmentos, colorantes o aditivos, debidamente amasado todo con agua.

La capa de base o apoyo, de existir, estará compuesta de cemento y arena de río o de machaqueo, pudiendo incorporar aditivos o pigmentos, debidamente amasado con agua.

Las baldosas de terrazo para uso exterior satisfarán las siguientes condiciones:

- La longitud total no excederá de un metro (1 m).
- El espesor mínimo, dependiendo de la longitud de los lados, será el indicado en el siguiente cuadro:

Lado en (mm)	Espesor nominal mínimo en mm
$L < 200$	30,0
$200 \leq L < 250$	31,0
$250 \leq L < 330$	33,0
$330 \leq L < 400$	40,0
$400 \leq L < 500$	47,0
$500 \leq L < 600$	50,0
$L > 600$	55,0

- Cara vista texturada:

  Cara vista no plana. La textura puede conseguirse bien directamente del molde o por medio de un proceso secundario.

221.2.2. Baldosas de hormigón:

Unidad de hormigón utilizada como material de pavimentación que satisface las siguientes:

- La longitud total no excederá de un metro (1 m).
- El espesor mínimo, dependiendo de la longitud de los lados, será el indicado en el cuadro anterior.

Las baldosas pueden ser fabricadas con un único tipo de hormigón o con diferentes tipos de hormigón para la cara vista y la cara de base.

La capa de huella corresponde a una capa de mortero u hormigón especial de diferentes materias primas y/o propiedades respecto a la estructura principal o cuerpo de una baldosa. En las baldosas bicapa, esta capa de huella incluye la cara vista de la baldosa.

La capa de base o apoyo es una superficie generalmente paralela a la cara vista y que queda en contacto con la capa de mortero después de la colocación.

La cara vista texturada es la cara vista no plana. La textura puede conseguirse bien directamente del molde o por medio proceso secundario.

221.2.3. Losetas de hormigón

Elemento, prefabricado de hormigón, apropiadamente compactado, el cual cumple los requisitos geométricos especificados en el apartado 221.3.2.3. Las losetas pueden ser monocapa (compuesta sólo por una capa de huella) o bicapa (compuesta por una capa de huella y una capa de base o apoyo).

La capa de huella estará compuesta por un mortero de hormigón, que no deje a la vista lo áridos. No se la someterá a ningún tratamiento secundario mecánico. Puede contener pigmentos, colorantes o aditivos, debidamente amasados todo con agua.

La capa de base o apoyo estará compuesta de cemento y arena de río o de machaqueo, pudiendo incorporar aditivos o pigmentos, debidamente amasados con agua.

221.2.4. Baldosas aglomeradas de cemento

Elemento prefabricado de hormigón, de forma y espesor uniforme, moldeado mediante vibración y compactado adecuadamente, el cual cumple los requisitos especificados en el apartado 221.3 y es capaz de soportar un tratamiento secundario de acabado superficial (pulido, granallado, etc ...). La baldosa puede ser monocapa (compuesta de una sola capa o huella) o bicapa (compuesta por una capa de huella y una capa de base o apoyo).

La capa de huella estará compuesta de mortero de cemento y áridos de piedra natural, con o sin colorantes.

La capa de base (si existiera), estará compuesta de cemento y arena de río o de machaqueo, pudiendo incorporar aditivos o pigmentos, debidamente amasados con agua.

En la baldosa aglomerada de cemento bicapa, los áridos de su cara vista serán pasantes al 90% por el tamiz 2,5 según la Norma UNE 7050-2:1997.

221.2.5. Losas pétreas

Losas con una capa de rodadura no inferior a 1,5 cm. Compuestas por granitos silíceos, basálticos y berroqueños para hacerlos más resistentes al desgaste y mejorar el antideslizamiento. Se suministrarán siempre con hidrofugante en la capa rodadura y con tratamiento antiadherente.

La forma y espesor deben ser uniformes cumpliendo los requisitos especificados en el apartado 221.3.

La capa de base (si existiera), estará compuesta de cemento y arena de río o de machaqueo, pudiendo incorporar aditivos o pigmentos, debidamente amasados con agua.

221.3. **Características técnicas.**

221.3.1. Materiales

Cemento

Cumplirá los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 197-1:2000 y los establecidos en la Norma UNE 80305:2001 cuando se empleen cementos blancos.

Marmolina

Es el polvo que se obtiene a partir de triturados finos de mármol (cuyas partículas pasan por el tamiz 1,40 UNE 7050-2:1997 (1,40 mm) y no pasan por el tamiz 90 UNE 7050-2:1997 (0,090 mm).

La marmolina se empleará únicamente en la fabricación de las baldosas de terrazo.

Áridos

Como norma general los áridos cumplirán los siguientes requisitos:

- Se emplearán arenas de río, de mina o piedras trituradas o cortadas.
- Los áridos no contendrán piritas o cualquier otro tipo de sulfuros; estarán limpios y desprovistos de polvo de trituración, u otra procedencia, que puedan afectar al fraguado, endurecimiento o a la coloración.

- La granulometría de los áridos que se utilicen deberá ser determinada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las características indicadas en este Artículo.

  Los áridos a emplear en la fabricación de las baldosas aglomeradas de cemento serán áridos de piedras naturales trituradas o de minas ni contendrán piritas o cualquier otro tipo de sulfuros; estarán limpios y desprovistas de polvo de trituración, u otra procedencia, que puedan afectar al fraguado, endurecimiento o a la coloración.

  En el caso de baldosas aglomeradas de cemento bicapa, los áridos que se emplearán en su capa de huella, serán pasantes al 90% por el tamiz 2,5 según la Norma UNE 7050-2:1997.

  Aditivos

  Se podrán utilizar aditivos siempre que la substancia agregada en las proporciones previstas, produzca el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.

  Adiciones

  Adiciones (incluyendo rellenos minerales, pigmentos y polímeros)

  Se podrán usar adiciones siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas produzca el efecto deseado sin pertubar las demás características del hormigón o mortero.

  Las cenizas volantes deberán cumplir la Norma UNE-EN 450:1995.

  La aceptación de los productos a utilizar en las adiciones así como su empleo, será decidido por la Dirección de Obra, a la vista de los ensayos previos cuya realización ordene la Dirección de Obra.

  Agua

  Serán utilizadas, tanto para el amasado como para el curado, todas las aguas que no perjudiquen al fraguado de los hormigones.

221.3.2. Características geométricas

221.3.2.1. Baldosas de terrazo

Los requisitos geométricos se cumplirán cuando al comprobar cada una de las cuatro baldosas que compongan la muestra den resultados que estén dentro de los valores permitidos.

Dimensiones nominales.

Las dimensiones de las baldosas serán las requeridas en el Proyecto y el espesor mínimo requerido en función de las dimensiones de los lados cumplirán lo indicado en el cuadro del apartado 221.2.1. del presente Artículo.

El espesor de la capa de huella de la baldosa, medida de acuerdo con el método indicado en el apartado indicado en el apartado 5.1.4. de la Norma UNE 127021:1999 EX, será de al menos 8 mm para un producto que deba ser pulido tras su colocación y de 4 mm para un producto que no deba ser pulido tras su colocación. Para determinar este espesor se ignorarán las partículas aisladas de áridos de la capa de base que puedan quedar introducidas en la parte inferior de la capa de huella.

El espesor mínimo de la capa de huella en baldosas con acanaladuras o rebajes será de 2 mm y se medirá según el método de ensayo descrito en el apartado 5.1.4. de la Norma UNE 127021:1999 EX.

Tolerancias dimensionales

Cuando las baldosas sean ensayadas de acuerdo con los apartados 5.1.2 (Medida de las dimensiones planas) y 5.1.3. (Espesor) de la Norma UNE 127021:1999 EX, los valores individuales cumplirán con las dimensiones nominales declaradas por el fabricante dentro de las tolerancias permitidas.

Tolerancias dimensionales

Dimensión	Tolerancia
Longitud del lado	± 0,3%
Espesor	± 2 mm (para un espesor < 40 mm) ± 3 mm (para un espesor ≥ 40 mm)
Las baldosas especificadas como calibradas tendrán una tolerancia sobre el espesor de ± 1 mm.	

Tolerancias de forma

- General.

  El formato de las baldosas de terrazo será declarado por el fabricante, incluyendo al menos la longitud, la anchura y el espesor. Para baldosas no cuadradas o no rectangulares el fabricante declarará todas las dimensiones nominales que se requieran para definir la baldosa.

- Rectitud de los bordes de la cara vista.

  Debido a la dificultad medida, en baldosas de terrazo de uso exterior no es de aplicación este requerimiento.

- Planeidad de la cara vista.

  Este requisito sólo será aplicable a superficies lisas (pulidas o sin pulir). En este caso, cuando se mida de acuerdo con el apartado 5.1.5. de la Norma UNE 127021:1999 EX, la flecha máxima será superior al ± 0,3% de la longitud de la diagonal considerada.

- Regularidad en la profundidad de las acanaladuras o rebajes de la capa de huella.

  La regularidad de la profundidad de las acanaladuras o rebajes en baldosas pulidas cuya capa de huella tenga estas acanaladuras o dibujos (rebajes) se medirá según el método de ensayo indicado en el aparta 5.1.6. de la Norma UNE 127021:1999 EX.

  La profundidad de las acanaladuras será como mínimo de 2 mm. Su variación máxima en toda su superficie no será superior a 2 mm.

Características superficiales y aspecto visual

El aspecto es subjetivo. Su comprobación se realizará sobre una muestra de 12 baldosas de acuerdo con el apartado 5.2. de la Norma UNE 127021:1999 EX.

En condiciones de luz natural y ambiente seco, a una distancia de 2 m no se verán proyecciones, depresiones, exfoliaciones ni grietas.

Se deberá prestar especial atención al correcto almacenamiento de las baldosas antes de su colocación para evitar daños en la cara vista.

Se permite el relleno permanente de defectos menores.

Los colores pueden estar contenidos en la capa de huella o en toda la baldosa.

La tonalidad y el color de las baldosas serán prácticamente uniformes en cada lote, salvo que expresamente se haya pretendido lo contrario.

Su comprobación se realizará sobre baldosas secas en condiciones de luz natural, a una distancia de 2 m.

Entre diferentes lotes de baldosas pueden existir variaciones de la consistencia del color causadas por variaciones inevitables en el tono y propiedades del cemento y de los áridos o por el proceso o momento de fabricación, siendo admisibles las variaciones de tonalidad naturales del mármol.

El fabricante definirá qué considera un lote.

Las eflorescencias pueden aparecer ocasionalmente y no son perjudiciales, por lo que no se considerarán defecto.

221.3.2.2. Baldosas de hormigón

Las baldosas de cada lote cumplirán estos requisitos cuando los cumplan cada una de las cuatro baldosas que compongan la muestra.

Dimensiones nominales

Las dimensiones de las baldosas serán las requeridas en el Proyecto y el espesor mínimo requerido en función de las dimensiones de los lados cumplirá lo indicado en el cuadro del apartado 221.2.1. de este Artículo.

El espesor de la capa de huella de la baldosa, si la tiene, medido de acuerdo con el método indicado en el apartado 5.1.5. de la Norma UNE 127022:1999 EX, será de al menos 4 mm. Para determinar este espesor se ignorarán las partículas aisladas de áridos de la capa de base que puedan quedar introducidas en la parte inferior de la capa de huella.

La capa de huella estará unida al hormigón de la cara posterior.

Las aristas que definen la cara vista pueden tener un bisel. En caso de que éste exceda de los 2 mm, en dimensiones horizontal o vertical, deberá ser declarado por el fabricante.

La superficie de la baldosa podrá ser lisa, texturada de molde o haber experimentado un tratamiento secundario según se determine en Proyecto o decida la Dirección de Obra.

Elementos espaciadores, caras laterales ranuradas y biseladas

Las baldosas pueden ser fabricadas con elementos espaciadores, caras laterales biseladas o ranuradas. Cuando éstas existan, el fabricante declarará sus dimensiones nominales.

Tolerancias dimensionales

Cuando las baldosas se comprueben de acuerdo con los apartados 5.1.3. (Medida de las dimensiones planas) y 5.1.4. (Espesor) de la Norma UNE 127022:1999 EX, los valores individuales cumplirán con las dimensiones nominales declaradas por el fabricante dentro de las tolerancias permitidas.

Tolerancias dimensionales

Clase	Dimensiones nominales (mm)	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Espesor (mm)
R	Todas	± 2	± 2	± 2
La diferencia máxima entre dos medidas cualesquiera de la longitud, anchura y espesor sobre una baldosa no será superior a 3 mm.				

Tolerancias de forma

- General.

  El formato de las baldosas será declarado por el fabricante, incluyendo al menos la longitud, anchura y espesor. Para baldosas no cuadradas o no rectangulares, el fabricante también declarará todas las dimensiones nominales que se requieran para definirlas.

- Tolerancias geométricas.

Las diferencias máximas entre las medidas de dos diagonales de una baldosa rectangular están recogidas en la siguiente tabla. Si la longitud de las diagonales no excede los 300 mm este requisito no es aplicable. Su comprobación se realizará según se indica en el apartado 5.1.6. de la Norma UNE 127022:1999 EX.

Diferencia máxima entre diagonales

Clase	Diagonal (mm)	Máxima diferencia (mm)
L	≤ 850	2
	> 850	4

Las desviaciones máximas de planeidad y curvatura fijadas en la siguiente tabla serán aplicadas a las caras vistas destinadas a ser planas. Este requisito no será aplicable cuando la diagonal de la baldosa no exceda de los 300 mm. Cuando la cara vista no sea lisa, el fabricante suministrará la información sobre las desviaciones.

Tolerancias de planeidad y curvatura

Longitud de la regla para determinar la concavidad y convexidad máximas (mm)	Convexidad máxima (mm)	Concavidad máxima (mm)
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5
500	2,5	1,5
800	4,0	2,5

Características superficiales y aspecto visual

El aspecto es subjetivo. Su comprobación se realizará sobre una muestra de 12 baldosas de acuerdo con el apartado 5.2. de la Norma UNE 127022:1999 EX.

Las capas superiores de las baldosas no presentarán defectos tales como grietas, delaminaciones o exfoliaciones.

En caso de que existan dos capas no existirá delaminación (separación) entre las capas.
Las eflorescencias pueden aparecer ocasionalmente y no son perjudiciales, por lo que no se considerarán defectos.

En el caso de baldosas fabricadas con texturas superficiales especiales, dicha textura será descrita por el fabricante. Cuando se examinen de acuerdo con el apartado 5.2. de la Norma UNE 127022:1999 EX, su conformidad se establecerá mediante comparación con las muestras suministradas por el fabricante y aprobadas por la Dirección de Obra.

Según decida la Dirección de Obra los colores pueden estar aplicados a la capa vista o a toda la masa de la baldosa. Las baldosas descritas como de colores naturales no contendrán pigmentos o cemento pigmentado.

Cuando se examinen de acuerdo con el apartado 5.2. de la Norma UNE 127022:1999 EX, su conformidad se establecerá mediante comparación con las muestras suministradas por el fabricante y aprobadas por la Dirección de Obra.

Variaciones en la consistencia del color de las baldosas pueden ser ocasionadas por variaciones inevitables en el tono y propiedades del cemento y los áridos.

221.3.2.3. Losetas de hormigón

Los requisitos geométricos se cumplirán cuando al comprobar cada una de las cuatro losetas que compongan la muestra den resultados que estén dentro de los valores permitidos.

Dimensiones nominales

En el Proyecto se fijarán las dimensiones nominales que definen las losetas.

La longitud máxima de cualquiera de sus lados será de 210 mm.

Su espesor máximo será de 50 mm.

El espesor de la capa de huella de la loseta, medido de acuerdo con el método indicado en el apartado 5.1.4. de la Norma UNE 127023:1999 EX, será de al menos 4 mm. Para determinar este espesor se ignorarán las partículas aisladas de áridos de la capa de base que puedan quedar introducidas en la parte inferior de la capa de huella.

Tolerancias dimensionales

Cuando las losetas sean ensayadas de acuerdo con los apartados 5.1.2 (Medida de las dimensiones planas) y 5.1.3 (Espesor) de la Norma UNE 127023:1999 EX, los valores individuales cumplirán con las dimensiones nominales declaradas por el fabricante dentro de las tolerancias permitidas.

Tolerancias dimensionales

Dimensión	Tolerancia
Longitud del lado	± 1,2 mm
Espesor	± 2 mm (para un espesor < 40 mm) ± 3 mm (para un espesor ≥ 40 mm)

Tolerancias de forma

- General.

  El formato de las losetas de hormigón será declarado por el fabricante, incluyendo al menos la longitud, la anchura y el espesor. Para losetas no cuadradas o no rectangulares el fabricante declarará todas las dimensiones nominales que se requieran para definir la loseta.

- Planeidad de la cara vista.

  Este requisito sólo será aplicable a superficies lisas. En este caso, cuando se mida de acuerdo con el apartado 5.1.5. de la Norma UNE 127023:1999 EX, la flecha máxima no será superior al ± 0,3% de la longitud de la diagonal considerada.

Características superficiales y aspecto visual

El aspecto es subjetivo. Su comprobación se realizará sobre una muestra de 12 losetas de acuerdo con el apartado 5.2. de la Norma UNE 127023:1999 EX.

En condiciones de luz natural y ambiente seco, a una distancia de 2 m no se verán proyecciones, depresiones, exfoliaciones ni grietas.

Se deberá prestar especial atención al correcto almacenamiento de las losetas antes de su colocación para evitar daños en la cara vista.

Los colores pueden estar contenidos en la capa de huella o en toda la loseta.

La tonalidad y el color de las losetas serán prácticamente uniformes en cada lote, salvo que expresamente se haya pretendido lo contrario.

Su comprobación se realizará sobre losetas secas en condiciones de luz natural, a una distancia de 2 m.

Entre diferentes lotes de losetas pueden existir variaciones de la consistencia del color causadas por variaciones inevitables en el tono y propiedades del cemento y de los áridos o por el proceso o momento de fabricación, siendo admisibles las variaciones de tonalidad naturales de los áridos.

El fabricante definirá qué considera un lote.

Las eflorescencias pueden aparecer ocasionalmente y no son perjudiciales.

221.3.2.4. Baldosas aglomeradas de cemento

Los requisitos geométricos se cumplirán cuando al comprobar cada una de las cuatro baldosas que compongan la muestra den resultados que estén dentro de los valores permitidos.

Dimensiones nominales

Las dimensiones de las baldosas serán las requeridas en el Proyecto y el espesor mínimo requerido en función de las dimensiones de los lados cumplirán lo indicado en el cuadro del apartado 221.2.1. de este Artículo.

Tolerancias dimensionales

Cuando las baldosas sean ensayadas de acuerdo con los apartados 5.1.2. (Medidas de las dimensiones planas) y 5.1.3. (Espesor) de la Norma UNE 127024:1999 EX, los valores individuales cumplirán con las dimensiones nominales declaradas por el fabricante dentro de las tolerancias permitidas.

Tolerancias dimensionales

Dimensión	Tolerancia
Longitud del lado	± 0,3%
Espesor	± 10%

Tolerancias de forma

- General.

  El formato de la baldosa aglomerada de cemento será declarado por el fabricante, incluyendo al menos la longitud, la anchura y el espesor. Para baldosas no cuadradas o no rectangulares el fabricante declarará todas las dimensiones nominales que se requieran para definir la baldosa.

- Rectitud de los bordes de la cara vista.

  Cuando se mida de acuerdo con el apartado 5.1.5. de la Norma UNE 127024:1999 EX, la diferencia máxima entre el borde y la regla no será superior al ± 0,3% de la longitud del borde considerado.

- Planeidad de la cara vista.

  Cuando se mida de acuerdo con el apartado 5.1.6. de la Norma UNE 127024:1999 EX, Ia flecha máxima no será superior al ± 0,3% de la longitud de la diagonal considerada. Este apartado no se aplicará a varas vistas texturadas.

Características superficiales y aspecto visual

El aspecto es subjetivo. Se comprobará una muestra de 12 baldosas de acuerdo con el apartado 5.2. de la Norma UNE 127024:1999 EX.

En condiciones de luz natural y ambiente seco, a una distancia de 2 m no se verán proyecciones, depresiones, exfoliaciones ni grietas.

Se deberá prestar especial atención al correcto almacenamiento de las baldosas antes de su colocación para evitar daños en la cara vista.

Se permite el relleno permanente de defectos menores.

La tonalidad y el color de las baldosas serán prácticamente uniformes en cada lote, salvo que expresamente se haya pretendido lo contrario.

Su comprobación se realizará sobre baldosas secas en condiciones de luz natural, a una distancia de 2 m.

Entre diferentes lotes de baldosas pueden existir variaciones de la consistencia del color causadas por variaciones inevitables en el tono y propiedades del cemento y de los áridos o por el proceso o momento de fabricación, siendo admisibles las variaciones de tonalidad naturales de los áridos.

El fabricante definirá qué considera un lote.

221.3.2.5. Losas pétreas

Los requisitos geométricos se cumplirán cuando al comprobar cada una de las cuatro losas que compongan la muestra den resultados que estén dentro de los valores permitidos.

Dimensiones nominales

Las dimensiones de las baldosas serán las requeridas en el Proyecto y el espesor mínimo requerido en función de las dimensiones de los lados cumplirán lo indicado en el cuadro del apartado 221.2.1. de este Artículo.

Tolerancias dimensionales

Cuando las baldosas sean ensayadas de acuerdo con los apartados 5.1.2. (Medidas de las dimensiones planas) y 5.1.3. (Espesor) de la Norma UNE 127024:1999 EX, los valores individuales cumplirán con las dimensiones nominales declaradas por el fabricante dentro de las tolerancias permitidas.

Tolerancias dimensionales

Dimensión	Tolerancia
Longitud del lado	± 0,3%
Espesor	± 10%

Tolerancias de forma

- General.

  El formato de la baldosa aglomerada de cemento será declarado por el fabricante, incluyendo al menos la longitud, la anchura y el espesor. Para baldosas no cuadradas o no rectangulares el fabricante declarará todas las dimensiones nominales que se requieran para definir la baldosa.

- Rectitud de los bordes de la cara vista.

  Cuando se mida de acuerdo con el apartado 5.1.5. de la Norma UNE 127024:1999 EX, la diferencia máxima entre el borde y la regla no será superior al ± 0,3% de la longitud del borde considerado.

- Planeidad de la cara vista.

  Cuando se mida de acuerdo con el apartado 5.1.6. de la Norma UNE 127024:1999 EX, Ia flecha máxima no será superior al ± 0,3% de la longitud de la diagonal considerada. Este apartado no se aplicará a varas vistas texturadas.

Características superficiales y aspecto visual

El aspecto es subjetivo. Se comprobará una muestra de 12 baldosas de acuerdo con el apartado 5.2. de la Norma UNE 127024:1999 EX.

En condiciones de luz natural y ambiente seco, a una distancia de 2 m no se verán proyecciones, depresiones, exfoliaciones ni grietas.

Se deberá prestar especial atención al correcto almacenamiento de las baldosas antes de su colocación para evitar daños en la cara vista.

Se permite el relleno permanente de defectos menores.

La tonalidad y el color de las baldosas serán prácticamente uniformes en cada lote, salvo que expresamente se haya pretendido lo contrario.

Su comprobación se realizará sobre baldosas secas en condiciones de luz natural, a una distancia de 2 m.

Entre diferentes lotes de baldosas pueden existir variaciones de la consistencia del color causadas por variaciones inevitables en el tono y propiedades del cemento y de los áridos o por el proceso o momento de fabricación, siendo admisibles las variaciones de tonalidad naturales de los áridos.

El fabricante definirá qué considera un lote.

221.3.3. Características mecánicas

221.3.3.1. Baldosas de terrazo

Resistencia a flexión

La resistencia a flexión se determinará de acuerdo con el apartado 5.3. de la Norma UNE 127021:1999 EX.

Las baldosas, según su clase resistente, cumplirán los requisitos establecidos en la siguiente tabla, para el valor medio de cuatro probetas y para el valor individual.

Resistencia a flexión

Clase	Valor medio para cuatro probetas (MPa)	Valor individual (Mpa)
U	≥ 5,0	≥ 4,0

Carga de rotura

Cuando se determine de acuerdo con el apartado 5.3. de la Norma UNE 127021:1999 EX, las baldosas, según su clase resistente, cumplirán con los requisitos indicados en la siguiente tabla, para el valor medio de cuatro probetas y para el valor individual.

Cargas de rotura según clase resistente

Clase	Carga mínima de rotura (kN)	
	Valor medio	Valor individual
11	≥ 11,0	≥ 8,8

Resistencia al desgaste por abrasión

Para la resistencia a la abrasión el ensayo de referencia es el ensayo de abrasión del disco ancho descrito en el apartado 5.4. de la Norma UNE 127021:1999 EX y ERRATUM de Noviembre de 2001.

Los requisitos de resistencia a la abrasión, según su clase resistente, están recogidos en la siguiente tabla. Este requisito se satisfará cuando ninguna de las cuatro probetas que componen la muestra tenga un desgaste individual mayor que los valores requeridos.

Resistencia al desgaste por abrasión

Clase	Valor individual (mm)
D	≤ 20

221.3.3.2. Baldosas de hormigón

Resistencia a flexión

La resistencia a flexión no será inferior al valor indicado en la siguiente tabla para la clase de resistencia apropiada, cuando sean ensayadas de acuerdo con el apartado 5.3. de la Norma UNE 127022:1999 EX.

Los accesorios complementarios no se ensayarán, sino que se considerará que son de la misma clase que las baldosas normalizadas, siempre y cuando tengan al menos un hormigón de la misma resistencia.

Resistencia a flexión

Clase	Valor medio de cuatro probetas (MPa)	Valor individual (MPa)
U	≥ 5,0	≥ 4,0

Carga de rotura

El fabricante declarará la clase según la carga de rotura de la baldosa por referencia a los valores indicados en la siguiente tabla.

Las baldosas se comprobarán de acuerdo con el apartado 5.3. de la Norma UNE 127022:1999 EX.

Carga de rotura

Clase	Valor medio de cuatro probetas (kN)	Valor individual (kN)
11	≥ 11,0	≥ 8,8

Resistencia al desgaste por abrasión

El desgaste por abrasión se verificará de acuerdo con el método de ensayo del disco ancho descrito en el descrito en el apartado 5.4. de la Norma UNE 127022:1999 EX.

Este requisito se satisfará cuando ninguna de las cuatro probetas que componen la muestra tenga un desgaste individual mayor que los indicados en la siguiente tabla.

Resistencia al desgaste por abrasión

Clase	Valor individual (mm)
H	≤ 23

221.3.3.3. Losetas de hormigón

Resistencia a flexión

La resistencia a flexión se determinará de acuerdo con el apartado 5.3. de la Norma UNE 127023:1999 EX.

Las losetas cumplirán los requisitos siguientes:

- El módulo resistente medio para cuatro probetas será mayor o igual a 4,0 MPa.
- Ningún valor individual del módulo resistente será menor de 3,2 MPa.

Resistencia al desgaste por abrasión

La resistencia al desgaste por abrasión se verificará de acuerdo con el método de ensayo del disco ancho descrito en el apartado 5.4. de la UNE 127023:1999 EX y ERRATUM de Noviembre de 2001.

Este requisito se satisfará cuando ninguna de las cuatro probetas que componen la muestra tenga un desgaste individual mayor que 21 mm.

221.3.3.4. Baldosas aglomeradas de cemento

Resistencia a flexión

La resistencia a la flexión se determinará de acuerdo con el apartado 5.3. de la Norma UNE 127024:1999 EX.

Las baldosas cumplirán los siguientes requisitos:

- El módulo resistente medio para cuatro probetas será mayor o igual a 5 Mpa.
- Ningún valor individual del módulo resistente será menor de 4 Mpa.

Resistencia al desgaste por abrasión

El desgaste por abrasión se verificará de acuerdo con el método de ensayo de disco ancho descrito en el apartado 5.4. de la Norma UNE 127024:1999 EX.

Se satisfará este requisito cuando ninguna de las cuatro probetas que componen la muestra dé valores individuales mayores que 30 mm.

221.3.3.5. Losas Pétreas

Resistencia a flexión

La resistencia a la flexión se determinará de acuerdo con el apartado 5.3. de la Norma UNE 127024:1999 EX.

Las baldosas cumplirán los siguientes requisitos:

- Resistencia a flexotracción: 7 $N/m/m^2$

Resistencia al desgaste por abrasión

El desgaste por abrasión se verificará de acuerdo con el método de ensayo de disco ancho descrito en el apartado 5.4. de la Norma UNE 127024:1999 EX.

- Resistencia a desgaste: 0,8 m/m

221.3.4. Características físicas

221.3.4.1. Baldosas de terrazo

Absorción de agua

La absorción de agua se verificará mediante el ensayo descrito en el apartado 5.5. de la Norma UNE 127021:1999 EX, para una muestra de cuatro probetas.

Se aceptará que existe una impermeabilidad al agua suficiente cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- La absorción total individual de cada probeta no sea mayor del 6%.
- La absorción por la cara vista no será mayor de 0,4 g/cm2.

Heladicidad

Las baldosas cuya absorción de agua sea menor o igual al 6% se consideran resistentes a las heladas.

Resistencia al impacto

La altura de caída H para la no aparición de la primera fisura en la baldosa será de 600 mm.

A efectos de este requisito, fisura es una hendidura localizada en la cara vista de anchura igual o superior a 3 mm, longitud igual o superior a 50 mm y profundidad igual o superior a 4 mm.

Su comprobación se realizará según el método de ensayo descrito en el apartado 5.6. de la Norma UNE 127021:1999 EX.

Las baldosas cumplirán este requisito si lo cumplen cada una de las tres las baldosas que componen la muestra.

Resistencia al deslizamiento/resbalamiento

Las baldosas de terrazo, debido a su acabado superficial, presentan una diferente resistencia al deslizamiento/resbalamiento, no siendo recomendable que las baldosas estén totalmente pulidas. En principio, salvo que las baldosas estén totalmente pulidas, presentan una resistencia al deslizamiento/resbalamiento satisfactoria.

No obstante, si se requiriese comprobar esta característica, lo que únicamente se realizará cuando expresamente así se determine en el proyecto, será según el método experimental descrito en el apartado 5.7. de la Norma UNE 127021:1999 EX.

Si se tiene que ensayar una baldosa, el ensayo se realizará en la zona más desfavorable al deslizamiento/resbalamiento.

Dado el carácter experimental del método de ensayo, el valor de resistencia al deslizamiento y resbalamiento que se obtenga, USRV, tendrá únicamente carácter informativo.

221.3.4.2. Baldosas de hormigón

Absorción de agua

La absorción de agua se verificará mediante el ensayo descrito en el apartado 5.5. de la Norma UNE 127022:1999 EX, para una muestra de cuatro probetas.

Se aceptará que exista una impermeabilidad al agua suficiente cuando la absorción total individual de cada una de las cuatro probetas que componen la muestra no sea mayor del 6%.

Heladicidad

Las baldosas cuya absorción de agua sea menor o igual al 6% se consideran resistentes a las heladas.

Resistencia al deslizamiento/resbalamiento

Las baldosas de hormigón presentan usualmente una resistencia satisfactoria al deslizamiento/resbalamiento. No obstante, si se requiriese comprobar esta característica, lo que únicamente se realizará cuando expresamente así se determine en el proyecto, será según el método experimental descrito en el apartado 5.6. de la Norma UNE 127022:1999 EX.

Dado el carácter experirnental del método de ensayo, el valor de resistencia al deslizamiento y resbalamiento que se obtenga, USRV, tendrá únicamente carácter informativo.

221.3.4.3.-Losetas de hormigón

Absorción del agua

La absorción de agua se verificará mediante el ensayo descrito en el apartado 5.5. de la Norma UNE 127023:1999 EX, para una muestra de cuatro probetas.

Se aceptará que exista una impermeabilidad al agua suficiente cuando la absorción total individual de cada probeta no sea mayor del 6%.

Heladicidad

Las losetas cuya absorción de agua sea menor o igual al 6% se consideran resistentes a las heladas.

Resistencia al deslizamiento/resbalamiento

Las losetas de hormigón, debido a su acabado superficial, presentan una diferente resistencia al deslizamiento/resbalamiento.

No obstante, si se requiriese comprobar esta característica, lo que únicamente se realizará cuando expresamente así se determine en el proyecto, esta comprobación se realizará según el método experimental descrito en el apartado 5.6. de la Norma UNE 127023:1999 EX.

Si se tiene que ensayar una loseta, el ensayo se realizará en la zona más desfavorable al deslizamiento/resbalamiento.

Dado el carácter experimental del método de ensayo, el valor de resistencia al deslizamiento y resbalamiento que se obtenga, USRV, tendrá únicamente carácter informativo.

221.3.4.4. Baldosas aglomeradas de cemento

Absorción de agua

La absorción de agua se verificará mediante el ensayo descrito en el apartado 5.5. de la Norma UNE 127024:1999 EX, para una muestra de cuatro probetas.

Se aceptará que exista una impermeabilidad al agua suficiente cuando se cumpla que ningún resultado individual de la absorción total de agua sea mayor que el 8% en masa.

Resistencia al deslizamiento/resbalamiento

Las baldosas aglomeradas de cemento presentan usualmente una resistencia satisfactoria al deslizamiento y resbalamiento. No obstante, si se requiriese comprobar esta característica, lo que únicamente se realizará cuando expresamente así se determine en el proyecto, será según el método experimental descrito en el apartado 5.6. de la Norma UNE 127024:1999 EX.

Dado el carácter experimental del método de ensayo, el valor de resistencia al deslizamiento y resbalamiento que se obtenga, USRV, tendrá únicamente carácter informativo.

221.3.4.5. Losas pétreas

Absorción de agua

La absorción de agua se verificará mediante el ensayo descrito en el apartado 5.5. de la Norma UNE 127024:1999 EX, para una muestra de cuatro probetas.

Se aceptará que exista una impermeabilidad al agua suficiente cuando se cumpla que ningún resultado individual de la absorción total de agua sea mayor que el 5% en masa.

Heladicidad

Después de 25 ciclos no se debe apreciar ningún deterioro

Resistencia al deslizamiento/resbalamiento

Según el método experimental descrito en el apartado 5.6. de la Norma UNE 127024:1999 EX.

Dado el carácter experimental del método de ensayo, el valor de resistencia al deslizamiento y resbalamiento que se obtenga, USRV, tendrá únicamente carácter informativo.

222.-ADOQUINES DE HORMIGÓN

222.1. **Definición.**

Los adoquines de hormigón para pavimentos son elementos macizos prefabricados de hormigón, utilizados para construir pavimentos articulados.

La longitud total es la correspondiente al lado más largo del menor rectángulo que pueda circunscribir al adoquín, sin contar ninguna protuberancia espaciadora.

Las protuberancias espaciadoras son pequeños perfiles salientes situados sobre cualquier cara lateral del adoquín. Estas piezas pueden no existir.

El espesor es la distancia entre la cara superior o cara vista, del adoquín y su cara inferior o dorso.

222.2. **Características técnicas**.

222.2.1 Composición

Los adoquines pueden estar constituidos en su totalidad por un solo tipo de hormigón o estar compuestos por un núcleo de hormigón y una capa de mortero de acabado en su cara vista.

En estos últimos, denominados “Doble capa”, la cara vista estará inseparablemente unida al hormigón del núcleo y su espesor no será inferior a cuatro milímetros (4 mm) en toda la superficie declarada por el fabricante.

222.2.2. Materiales

Los materiales que se utilicen para la fabricación de los adoquines cumplirán lo establecido en los Artículos “Hormigones” y “Morteros de cemento”.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El tamaño máximo de los áridos no será superior a veinte milímetros (20 mm) y será a su vez inferior a un tercio (1/3) de la menor dimensión de la pieza.

Los pigmentos deberán ser estables y compatibles con los materiales que intervienen en el proceso de fabricación de los adoquines.

Cuando se utilizan los pigmentos en forma de suspensión, los productos contenidos en la misma no comprometerán la futura estabilidad del color.

Se podrán utilizar aditivos siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas por el fabricante, produzca el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.

222.2.3. Características geométricas.

Formas y dimensiones nominales

La forma y dimensiones nominales que definen un adoquín deberán ser declaradas por el fabricante. Éstas últimas no tendrán en cuenta las posibles protuberancias espaciadoras.

Los adoquines deberán satisfacer los requisitos siguientes:

- A cualquier distancia superior a cincuenta milímetros (50 mm), medidos a partir de cualquiera de los lados, ninguna sección transversal presentará una dimensión horizontal inferior a treinta milímetros (30 mm).
- El cociente entre su longitud total y su espesor será inferior o igual a cuatro.

Estos dos requisitos no se aplican a los accesorios complementarios.

Si existen aristas biseladas de más de dos milímetros (2 mm) serán descritas como achaflanadas y sus dimensiones serán declaradas por el fabricante.

Los adoquines pueden ser producidos con protuberancias espaciadoras o caras rebajadas. Cuando se incorporen protuberancias espaciadoras o caras rebajadas, el fabricante declarará sus dimensiones nominales.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles en las dimensiones nominales adoptadas, serán las que se indican en la tabla siguiente:

TOLERANCIAS DIMENSIONALES DE LOS ADOQUINES

Espesor nominal del adoquín (mm)	Tolerancias dimensionales	
	Longitud y anchura (mm)	Espesor (mm)

< 100	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 4

La máxima diferencia entre la medida de las dos diagonales de un adoquín rectangular no deberá ser superior a tres milímetros (3 mm).

No será admisible diferencias superiores a 3 mm entre dos medidas de longitud, anchura y espesor efectuadas sobre un solo adoquín.

Para las otras dimensiones de los adoquines no rectangulares las tolerancias deberán ser declaradas por el fabricante y aceptadas por la Dirección de Obra.

222.2.4. Características físico - mecánicas

Absorción de agua y heladicidad

El coeficiente de absorción de agua de la muestra, compuesta por tres adoquines, no será superior al seis por ciento (6%).

Si se cumple este requisito los adoquines son resistntes a las heladas.

Resistencia a compresión

La resistencia mínima a compresión simple no será inferior a 3,6 Mpa y ninguno de los resultados indivuduales será inferior a 2,9 MPa.

Los adoquines cumplirán este requisito si el valor medio de la resistencia a este esfuerzo de la muestra determinado mediante el método descrito en la norma Pr EN 1338 no es inferior a 3,6 MPa y no se han obtenido valores inferiroes a 2,9 MPa.

Resistencia al desgaste por abrasión

Los adoquines a suministrar se consideran resistentes a gran abrasión.

El desgaste D determinado por el método descrito en la norma Pr EN 1338 no será superior a 1,2 mm.

222.2.5. Aspecto y textura.

Los adoquines no presentarán exfoliaciones, grietas, resquebrajaduras, coqueras ni desconchamientos, debidos al proceso de fabricación.

No presentarán rebabas ni otros defectos que no puedan ser fácilmente eliminados mediante el uso de una espátula metálica, y que afecten al uso, estética o composición de la superficie pavimentada.

Los adoquines pueden ser fabricados con acabados funcionales y/o decorativos, con texturas superficiales, o con cualquier tratamiento superficial. Estos acabados deberán ser descritos por el fabricante.

222.2.6. Colorido

Los adoquines pueden contener pigmentos en su doble capa o en toda su masa, según determine el fabricante, quien lo declarará.

La tonalidad y el color de los adoquines será prácticamente uniforme en cada partida de un suministro. No será aplicable a los modelos que expresamente sean destonificadas por cualquier procedimiento.

222.2.7. Marcado

Cada palé o paquete de adoquines llevará una etiqueta donde figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Logotipo o iniciales que identifiquen al fabricante.
- Tipo o modelo de adoquín.
- Fecha de fabricación.

Esta etiqueta tendrá las dimensiones mínimas correspondientes al formato UNE A5 y deberá estar situada en lugar visible.

Esta etiqueta podrá ser sustituida por el marcado de los datos indicados en una de las caras no vistas del adoquín en, al menos, un adoquín de cada palé o paquete.

222.2.8. Muestras

El Contratista previamente a la petición del suministro deberá presentar a la Dirección de Obra los Certificados de Calidad del material a suministrar y las muestras correspondientes para su aceptación o rechazo.

222.3. **Control de calidad**

222.3.1. Control de procedencia

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada o obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

1. Comprobación del marcado.
2. Verificación del aspecto y textura.

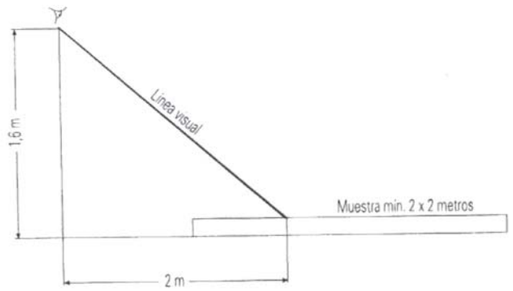
Cuando el Fabricante haya aportado unas muestras previas al suministro para su aprobación por la Dirección de Obra, la verificación de aspecto y textura se realizará comparando el material suministrado con las muestras aprobadas por ésta, según se

determina en los párrafos siguientes, teniendo en cuenta lo indicado en el Apartado 222.2.5. de este Artículo.

La comprobación se realizará extendiendo sobre una superficie lisa, a nivel del suelo, una muestra, en disposición entrelazada, que forma un cuadrado de aproximadamente 2x2 metros.

Observado a simple vista, desde una altura aproximada de 1,6 metros, tal como queda reflejado en la "Figura 1", en condiciones de luz natural, los adoquines cumplirán la condición de aspecto y textura si son sensiblemente similares a los aportados como muestra, en su caso, y no superen el cinco por ciento (5%) aquellos adoquines que presenten defectos tales como los recogidos en el Apartado 222.2.3. 'Formas y dimensiones nominales' de este Artículo, con sus indicaciones complementarias.

FIGURA 1



En caso de que los resultados de esta comprobación no sean satisfactorios, se repetirá esta inspección, tomando una nueva muestra por cada cincuenta metros cuadrados (50 m2) de adoquines suministrados de un modelo pertenecientes a una misma partida.

3. Verificación del colorido

   Se realizará en idéntica forma que la comprobación de aspecto y textura descrita en el Apartado 222.3.1. de este Artículo, teniendo en cuenta lo indicado en el Apartado 222.2.6.

4. Comprobación de las características geométricas.

   - Se comprobarán sus dimensiones nominales más significativas declaradas por el fabricante.
   - La comprobación se efectuará realizando mediciones directas sobre una muestra compuesta por tres adoquines a los que previamente se les haya eliminado todas las posibles rebabas o incrustaciones.
   - Se emplearán equipos de medida con precisión mínima de medio milímetro (0,5 mm).
   - Para la comprobación del espesor se realizarán mediciones en cuatro puntos, situados a un mínimo de veinte milímetros (20 mm) de las caras laterales del adoquín, determinando su media que será considerada como espesor.
   - En el caso de adoquines doble capa se comprobará que el espesor de la misma cumple con lo indicado en el presente Artículo para este tipo de adoquines.

5. Ensayo de absorción de agua.

   La determinación del coeficiente de absorción de agua de la muestra, CA, se realizará empleando el método descrito en la Norma UNE 127024:1999 EX, pero empleando como probetas los adoquines enteros. En el caso de que el adoquín sea de grandes dimensiones, de cada una de las piezas de la muestra se obtendrá una probeta constituida por una masa de hormigón con peso no inferior a nueve con ocho Newtons (9,8 N).

6. Ensayo de resistencia a compresión.

   Se determinará según la norma PNE-PrEN 1338.

7. Ensayo de resistencia a desgaste por abrasión.

   El ensayo se realizará según la Norma PNE-Pr EN 1338.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el lote suministrado a obra.

222.3.2. Control de recepción

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de inspección de 500 m2 para los adoquines. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes.

Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las determinaciones de las características previstas en este Artículo.

Los ensayos podrán realizarse a cualquier edad, reflejando ésta en el resultado de los mismos, pero se deberá tener en cuenta que es a partir de veintiocho (28) días de su fecha de fabricación cuando los adoquines deben cumplir lo especificado para su características físicas.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección de Obra decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

223.-MORTEROS DE CEMENTO

223.1. **Definición.**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

223.2.- **Clasificación**

La clasificación de los morteros en función de su resistencia y dosificación es la siguiente:

Mortero	Dosificación en volumen cemento: Arena	Resistencia (kg/cm²)
M-20	1:8	20
M-40	1:6	40
M-80	1:4	80
M-160	1:3	160

La utilización en general de los morteros en función de su dosificación será la siguiente:

Dosificación en volumen Cemento: Arena	Dosificación kg cemento/m³ de mortero	Agua/m³	Aplicación preferente
1:10	160	0,255	Rellenos
1:6	250	0,255	Obras de fábrica cargadas
1:4	350	0,260	Capas de asiento de losas prefabricadas y piedra
1:3	440	0,260	Pavimentos y corridos de imposta

El mortero de agarre usado en pavimentación de las piezas rígidas será del tipo M-80.

El cemento a utilizar será el CEM-I-32,5.

223.3.- **Características técnicas**

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en le presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3.

223.4.- **Control de calidad**

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a flexión y a compresión según UNE-EN 1016-11:2000.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según UNE-EN 1016-3:2000.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura dela gua de amasado sea inferior a 5ºC o superior a 40ºC.

El tiempo transcurrido entre la fabricación del morteo y su colocación en obra no será superior a cuarenta y cinco minutos salvo autorización previa de la Dirección de Obra.

Se realizarán los morteros que presenten principio de fraguado, segregación o desecación.

CAPITULO 3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

300.- DESBROCE DEL TERRENO

300.1.- Medición y abono

Todos los gastos del desbroce del terreno están incluidos en los precios unitarios correspondientes al movimiento de tierras que figuran en el Cuadro de Precios, por lo que no serán objeto de abono independiente.

301.- DEMOLICIONES

301.1.- **Medición y abono**

El coste de todas las operaciones de demolición de edificaciones y cuantas instalaciones y obras existentes hayan de ser eliminadas para la ejecución de la obra definitiva, está incluido en los precios unitarios del Cuadro de Precios correspondientes a las excavaciones. Por tanto no serán objeto de abono independiente.

302.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

302.1.- **Medición y abono**

La escarificación y compactación del terreno se realizará en la forma indicada en el PG-3 y su coste está incluido en los terraplenes. En consecuencia estas operaciones no son objeto de abono independiente.

303 - PRUEBAS CON EL SUPERCOMPACTADOR

303.1.- **Medición y Abono**

Se realizarán pruebas del supercompactador de 50 T. En aquellas zonas que ordene la D.O.

El coste de estos trabajos está incluido en los precios unitarios de las excavaciones y los terraplenes. En consecuencia, estas operaciones no son objeto de abono independiente.

304.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

304.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse los viales.

En todas las unidades de obra correspondientes a la excavación de la explanación que figuran en el Cuadro de Precios están incluidos los trabajos previos y auxiliares y los de la propia excavación, hasta su total terminación. Por tanto se incluyen, entre otros, y sin que la relación de los mismos tenga carácter exhaustivo, las siguientes operaciones o trabajos: El despeje y desbroce del terreno y de antiguos pavimentos y firmes donde hayan de apoyarse los rellenos compactados y para el emplazamiento de las obras de fábrica; las demoliciones de todas las construcciones e instalaciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la misma, los agotamientos y evacuación de las aguas; las entibaciones y apuntalamientos si fuesen necesarios; la carga y transporte hasta los lugares de empleo o depósito a vertedero de los productos de excavación; todos los gastos de gestión y utilización de terrenos para vertederos, así como la conservación y arreglo final de éstos, incluida su nivelación y ataluzado; la evacuación definitiva de las aguas mediante cunetas, canales o conducciones cerradas, así como las obras y trabajos que a juicio del Director sean necesarios para mantener las escombreras con suficiente estabilidad y buen aspecto estético; la formación de banquetas, retallos, dentado o plataformas y toda la preparación de la superficie de la excavación final para el apoyo de los rellenos; los andamios, escalas sendas y vías de acceso necesarias para la ejecución de las excavaciones y para mantener el acceso a los tajos durante los trabajos hasta la recepción definitiva de las obras.

En los precios de las excavaciones también se incluyen todas las transformaciones necesarias para que el material resultante cumpla las especificaciones exigidas para los pedraplenes o terraplenes en todas y cada una de las partes o capas. En el caso de que aún existiendo material adecuado el Contratista no consiguiera la granulometría necesaria, deberá recurrir a préstamos por su cuenta. Si el material procedente de las excavaciones, excluyendo lo referente a la granulometría, a juicio de la Dirección de Obra, no fuera adecuado para su empleo en rellenos compactados, pedraplén o terraplén , se recurrirá a préstamos.

304.2.- **Clasificación de las excavaciones**

No se establece clasificación del tipo de terreno a excavar para las unidades de obra de excavación para la explanación ni para las excavaciones para el emplazamiento de las obras de drenaje, ni tampoco para el resto de las excavaciones: en cimientos de obra de fábrica, zanjas y pozos para obras de drenaje y conducciones en general.

304.3.- **Ejecución de las obras**

304.3.1.- Generalidades

Se mantiene lo preceptuado en 320.3.1. del PG-3.

304.3.2.- Drenaje

Idem. A lo prescrito en el artículo 320.3.2. del PG-3.

304.3.3.-Tierra vegetal

La tierra vegetal que se obtenga de las excavaciones será acopiada en los lugares que indique el Director para su posterior empleo como recubrimiento de los terraplenes y extensión en zonas verdes. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

304.3.4.-Empleo de los productos de excavación

Idem. a lo prescrito en el artículo 320.3.4. del PG-3.

304.3.5.-Excavación en roca

Idem. a lo prescrito en el artículo 320.3.5. del PG-3.

304.3.6.-Préstamos y vertederos

Además de lo señalado en el artículo 320.3.6. del PG-3, se establece lo siguiente:

En el caso de que no exista suficiente material idóneo a juicio de la Dirección de Obra, para la formación de terraplenes o pedraplenes procedentes del conjunto de las excavaciones para la explanación y de los ensanchamientos o excavaciones que en la traza el Director ordene para suplir la deficiencia de material apropiado, cualquiera que sea la distancia de transporte en ambos casos, el Contratista propondrá el empleo de material de préstamos situados fuera de los límites del ámbito de la obra. La Dirección de Obra podrá aceptar la propuesta del Contratista o bien sustituirla por otra alternativa de obtención de préstamos de otra procedencia.

En ningún caso será de abono el material de prestamos dado que todos los gastos necesarios para su obtención , excavación, transporte, puesta en obra y restauración final del préstamo están incluidos dentro del precio del cuadro de precios, correspondiente a terraplenes.

304.3.7.-Taludes

Se mantiene lo preceptuado en el artículo 320.3.7. del PG-3.

305.- TERRAPLENES O PEDRAPLENES

305.1.- **Definición**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de las excavaciones que sean aptos para la construcción de rellenos compactados para formación de la plataforma o infraestructura de los viales, ya sean suelos, o bien rocas que sin necesidad de alcanzar la calidad exigida para el concepto de pedraplén definido en el Artículo 321 del PG-3 cumplan los requisitos del presente Artículo.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada
- Compactación de una tongada

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces preciso.

305.2.-**Zonas de los terraplenes o pedraplenes**

Se distinguirán tres zonas:

CORONACIÓN: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que, a juicio del Director de obra, se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).

NÚCLEO: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

ESPALDÓN: Es la parte exterior de relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.

CIMIENTO: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer la excavación adicional por presencia de material inadecuado definida en los planos u ordenadas por la Dirección de las Obras. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

305.3.- **Materiales**

Los materiales a emplear procederán de las excavaciones de la propia obra o préstamos autorizados por el Director. Podrán ser suelos o rocas.

Los suelos se clasifican en “inadecuados”, ”marginales”, “tolerables”, “adecuados” y “seleccionados”, según las especificaciones establecidas en 330.3.3. del PG-3.

También se emplearán para la formación de terraplenes los materiales de la excavación en terreno rocoso, aunque se trate de rocas más o menos plásticas o friables, siempre que en el momento de la captación no hayan sufrido los efectos de la meteorización que conviertan el material, una vez compactado, en “suelo marginal”.

El material que constituya el **núcleo y cimiento** de los rellenos compactados, terraplenes o pedraplenes construidos con material rocoso, cumplirá además las siguientes condiciones:

- El tamaño será inferior a los dos tercios del espesor de la tongada de compactación y en todo caso menor de setenta centímetros (70 cm).

- El cernido por el tamiz 0,080 UNE de muestras tomadas del relleno ya compactado, no será más de un treinta y cinco por ciento (35%) en peso del total de la muestra.

- La fracción cernida por el tamiz 40 UNE cumplirá las siguientes condiciones:

  Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL < 65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas del límite líquido menos nueve (IP > 0,6 LL-9).

- La densidad mínima será de 1,90 t/m3 pudiendo excepcionalmente aceptar el Director hasta 1,70 t/m3, siempre que se demuestre exhaustivamente por parte del Contratista que es suficiente la capacidad portante e indeformabilidad del relleno.

El material rocoso para la **coronación del terraplén o pedraplén que denominamos "coronación de explanada"** cumplirá las siguientes condiciones:

- El tamaño máximo de las piedras será de veinte centímetros (20 cm), o menor de ocho centímetros (8 cm) en la capa superficial de terminación de la coronación de explanada de doce centímetros (12 cm) de espesor mínimo.

- El material rocoso será seleccionado de las zonas de desmonte en roca no alterada y de suficiente tenacidad para que en el proceso de compactación no se trituren de forma que den lugar a un contenido final del material que pasa por el tamiz 20 UNE (20 mm) no superior al cuarenta por ciento (40%) en peso del total de la muestra tomada del relleno ya compactado.

- El material cernido por el tamiz 40 UNE no contendrá más de un veinte por ciento (20%) que pase por el tamiz 0.080 UNE. Simultáneamente su límite líquido será menor de treinta (LL<30) y su índice de plasticidad menor de diez (IP<10).

- Estará exento de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/72 y NLT-152/72.

El índice C.B.R. de la coronación de explanada será superior a doce (12).

El Contratista estará obligado a levantar y rehacer de nuevo a su costa aquellas zonas de relleno compactado que al paso del tráfico de los vehículos pesados acusen "muelleo" a juicio de la Dirección de Obra.

Para la consecución de la granulometría necesaria del material a emplear en la coronación de explanada el Contratista estará obligado a instalar una planta de machaqueo, salvo que demuestre que puede conseguirla por otros procedimientos o bien recurra a préstamos por su cuenta. El coste de todas las operaciones y transformaciones necesarias para que el material resultante cumpla las especificaciones exigidas está incluido en los precios de las excavaciones.

305.3.2.-Empleo

En la coronación de explanada podrán emplearse únicamente suelos adecuados, seleccionados, o el material rocoso definido en el apartado anterior para este fin.

En el núcleo y en el cimiento de los terraplenes podrán emplearse solamente suelos tolerables, adecuados o seleccionados, o bien el material rocoso definido para este fin en el apartado 305.3.1.

En las zonas donde el núcleo pueda estar sujeto a inundaciones que en los planos queda determinado por la menor inclinación del talud (2:1), no se permitirá el empleo de suelos tolerables.

Los suelos marginales o inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

305.4.-**Ejecución de las obras**

Se mantiene íntegramente lo prescrito en 330.6 del PG-3 cuando se trate de emplear suelos y lo establecido en 331.7 del PG-3 cuando se trate de material rocoso.

En cuanto a las tolerancias de las superficies acabadas se cumplirá lo establecido en 331.9 del PG-3, que será aplicable exclusivamente a la superficie acabada del núcleo, sobre la que posteriormente se extenderá la capa de coronación de explanada.

305.4.1.-Compactación

En terraplenes la densidad obtenida no será inferior a:

La máxima obtenida en el ensayo Próctor normal (100% P.N.).

Los ensayos se harán según la norma NLT-107/72.

Los resultados mínimos exigibles en las pruebas con placa de carga de 30 cm de diámetro, realizados según la Norma NLT/357/98, referidos al segundo ciclo de carga y a la relación E2/E1 (K) serán:

- En coronación de explanada: E2 > 100 Mpa y K < 2'2
- En cimiento y núcleo de terraplén o pedraplén: E2 > 60 Mpa y K< 3.

305.5.- **Limitaciones de la ejecución**

Se mantiene el artículo 330.7 del PG-3. No obstante el Director podrá suavizar las exigencias en cuanto a la suspensión de los trabajos en tiempo frío mediante las correspondientes instrucciones.

305.6.- **Medición y Abono**

Todos los terraplenes o pedraplenes, excluida la coronación de explanada que se abonará a su precio correspondiente, se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios, cualquiera que sea su situación, la procedencia de los materiales y la distancia de transporte desde el punto de extracción al empleo.

El volumen abonable se cubicará a partir de los perfiles transversales tomados del terreno, una vez realizados el desbroce y las excavaciones de remoción del material inadecuado para el apoyo de terraplén así como el escalonado y preparación de la superficie de asiento del terraplén o pedraplén.

En los precios anteriores están incluidas todas las operaciones necesarias para ejecutar los terraplenes o pedraplenes, incluso la obtención y coste de material de préstamos si así fuese necesario, cualquiera que sea la distancia de transporte.

Salvo en caso de autorización expresa del Director, no se permitirá recrecer los taludes de los terraplenes o pedraplenes por encima del perfil teórico. No obstante, aún en caso de autorización especial, el volumen de relleno compactado correspondiente al exceso sobre el perfil teórico no será abonable.

CAPITULO 4. RED DE SANEAMIENTO

400.- EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJAS

400.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de redes de saneamiento, tanto de pluviales como de fecales, o en su caso, unitarias, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras y su posterior relleno con los materiales que se indican en las secciones tipo de proyecto hasta la total terminación de la unidad.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaría.
- La excavación de la prezanja o zanja ya sea en suelos o en roca.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.
- El arriñonamiento de los tubos con hormigón
- El relleno de cubrición de la conducción con todo-uno según las secciones tipo.
- La búsqueda, carga y transporte del material de relleno desde el lugar de acopio.
- La humectación y desecación del material.
- La extensión y compactación al 100% del Proctor Modificado de las tongadas.
- La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la prezanja.
- La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existiera pavimento o firme con anterioridad a la realización de la prezanja.
- El arreglo de la superficie definitiva y su siembra si así fuera preciso.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

400.2.- **Medición y abono**

La unidad de “ml de excavación y relleno de zanja tipo X” se abonará por metros lineales realmente ejecutados, a los precios que se detallan para cada tipo de zanja en el Cuadro de Precios.

En el precio se incluyen todas las operaciones descritas en el apartado 400.1 del presente Pliego.

401.- CUNETAS Y ACEQUIAS

401.1.- **Definición**

Este Artículo comprende la ejecución de las cunetas y acequias definidas en los Planos del Proyecto y todas las que durante la ejecución de las obras ordene realizar o modificar el Director, a la vista de las circunstancias reales que se presenten en el terreno, tanto para el drenaje superficial longitudinal y transversal como para la reposición de los riegos y zanjas de saneamiento existentes que hayan de ser modificadas por motivo de la obra definitiva del Proyecto.

No se incluyen las obras de carácter provisional que el Contratista queda obligado a realizar, por su cuenta y riesgo, para la evacuación y encauzamiento de las aguas durante la ejecución de las obras, para el mantenimiento del saneamiento de la zona afectada por las obras y de los tajos en las debidas condiciones de drenaje y agotamiento de forma que no se produzca deterioro de la calidad ni de la conservación de las unidades de obra en fase de ejecución y de las terminadas, hasta la recepción de las obras.

401.2.- **Ejecución de las obras**

La ejecución de las obras se llevará a cabo con estricta sujeción a los planos y a las órdenes o instrucciones que dé la Dirección de las obras.

401.3.- **Medición y Abono**

Las cunetas tipificadas en los Planos del Proyecto se abonarán por metro lineal realmente ejecutado, de acuerdo con los planos, al precio que corresponda del Cuadro de Precios.

En los precios anteriores están incluidos todos los materiales y operaciones hasta la total terminación de la unidad de obra, incluso las excavaciones, rellenos y revestimiento, en su caso.

402. BAJANTES ARTICULADAS

402.1.- **Definición**

Son los canalones ejecutados sobre los taludes de desmontes, terraplenes y pedraplenes como elementos de drenaje longitudinal o transversal de la autovía, realizados con piezas prefabricadas de hormigón en forma de teja plana de planta trapezoidal encajables entre sí.

402.2.- **Ejecución de las obras**

Se realizarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obra.

402.3.- **Medición y abono**

Se abonarán por metro lineal realmente ejecutado de acuerdo con los planos al precio correspondiente según el ancho que figure en el Cuadro de Precios .

En el precio anterior están incluido todos los materiales y operaciones hasta la total terminación de las unidades de obra, incluso las excavaciones, rellenos, hormigón necesario y acabado.

403.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

403.1.- **Definición**

Se definen como arquetas y pozos de registro las obras que completan el sistema de drenaje longitudinal o transversal. Serán de hormigón, construidos "in situ" o prefabricados, según se definen en los Planos o lo que indique la Dirección de la Obra.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.

- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.

- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.

- Relleno y compactación al 100% del Proctor Modificado del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

403.3.- **Materiales**

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

- El hormigón será de resistencia característica 20 N/mm^2 ó 25 N/mm^2 , según los casos, y cumplirá lo estipulado en el Artículo 701 de este Pliego.

- El acero será del tipo B-500-S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 700 de este Pliego.

- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos, siempre cumpliendo lo especificado en la EN-124 y certificado AENOR.

- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.

- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.

403.3.- **Ejecución de las obras**

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas "in situ" se procederá al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con pozos y arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar el 100% del Proctor Modificado.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada hormigonado, se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de "trompas de elefante" que permitan un hormigonado "sumergido". Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

403.4.- **Control de calidad**

La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (2 cm) de la fijada en los Planos.

Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro (1 cm) respecto a los fijados en los Planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE-98, mediante ensayos de control a nivel normal.

403.5.- **Medición y abono**

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas, según lo especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de pozo o arqueta, las cuales se clasificarán por las dimensiones interiores de su sección.

Cada uno de los tipos de pozos o arquetas se abonarán al precio indicado en el Cuadro de Precios.

Se hace especial referencia a que cuantas operaciones se hayan indicado anteriormente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio de la misma, particularmente la excavación y relleno.

404.- COLECTOR DE POLIETILENO

404.1.- **Definición**

Se define como colector, aquella obra de evacuación de aguas pluviales o fecales que se generan en el ámbito urbanizado.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción en la zanja preparada al efecto, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- El suministro, nivelación y colocación de la tubería.
- La conexión con arquetas.
- Las juntas de unión de los tubos.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.

404.2.- **Materiales**

Los tubos serán de polietileno según se indique en la unidad de obra correspondiente.

404.3.- **Medición y abono**

La unidad se abonará por metros lineales realmente ejecutados al precio que se detalla en el Cuadro de Precios.

405.- COLECTOR DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

405.1.- **Definición**

Se define como colector, aquella obra de evacuación de aguas pluviales o fecales que se generan en el ámbito urbanizado.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción en la zanja preparada al efecto, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- El suministro, nivelación y colocación de la tubería.
- La conexión con arquetas.
- Las juntas de unión de los tubos.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.

405.2.- **Materiales**

Los tubos serán de hormigón en masa para diámetros inferiores a 600 mm y armado para diámetros iguales o superiores a los 600 mm, salvo en los cruces bajo calzada donde se emplearán siempre tubos de hormigón armado.

Tanto los tubos de hormigón en masa y como los tubos de hormigón armado estarán fabricados mediante procedimiento de compresión radial.

Los tubos de hormigón en masa tendrán enchufe vaso-campana, junta tipo Delta y cumplirán la norma ASTM C-14-M, y serán de la clase 3.

Los tubos de hormigón armado tendrán enchufe vaso-campana, junta tipo Delta y cumplirán la norma ASTM C76M, clase III.

Los tubos de hormigón cumplirán lo especificado en el Artículo 207, Tubos de hormigón, del presente Pliego.

Para material de asiento de las tuberías se empleará hormigón en masa, HM-15.

El relleno posterior se realizará con los materiales indicados en la sección tipo detallada en los planos.

405.3.- **Ejecución de las obras**

La ejecución se adaptará a las secciones tipo recogidas en Planos.

Para los casos en que exista sobreexcavación (PREZANJA), se habrá debido disponer de forma previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, una plataforma sensiblemente horizontal, que consta de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja.

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de una cama de hormigón en masa HM-15 perfectamente nivelada para el correcto asiento de los tubos con sus juntas.

Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presentan defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o brazo de la retroexcavadora, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inamovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no desviará de la recta en más de un cero como cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad, tales como pequeños poros en la superficie de los tubos y en sus extremos o finas grietas superficiales en forma de telarañas irregulares. Los tubos serán desecados al aire y en posición vertical emitirán un sonido claro al golpearlo con un martillo de mano.

Los tubos se considerarán impermeables si a los 15 minutos de aplicar una presión de 0,5 atmósferas, la absorción del agua de la pared del tubo no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún otro tubo hasta un 30%.

El diseño de los tubos se deberá ajustar a las dimensiones y características que se especifican en el Artículo 207, Tubos de hormigón, del presente Pliego.

El relleno superior con material seleccionado procedente de la propia excavación, sólo podrá ejecutarse una vez que el Director de las Obras haya seleccionado el que resulta utilizable, para el relleno de la zanja, del que no lo es.

El relleno de las zanjas se compactara hasta la obtención del 100% del Proctor modificado.

Se comprobarán a "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una cada 500 m2. La valoración de los resultados de los mismos se hará de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, quién rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

405.4.- Medición y abono

La medición de los colectores de hormigón en zanja se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados, según el diámetro de los tubos.

En esta unidad se encuentran incluidas todas las operaciones señaladas en el primer apartado de éste Artículo.

Los precios que se aplicarán serán los correspondientes a cada diámetro y a cada tipo de tubo, los cuales se recogen en el Cuadro de Precios Nº 1.

406.- DRENES LONGITUDINALES

406.1.- **Definición**

Se definen como drenes longitudinales, las zanjas en cuyo fondo se coloca un tubo para captación de aguas (tubo de drenaje) rodeado de un cierto espesor de material filtrante adecuadamente compactado, que normalmente se disponen bajo las cunetas o caces.

Esta unidad comprende:

- La nivelación y el replanteo.
- Excavación de la zanja precisa para alojar el dren desde el terreno natural.
- Ejecución de la solera de asiento del dren.
- Suministro, nivelación y colocación del dren y su conexión con otros elementos de drenaje.
- Suministro y colocación del geotextil.
- Suministro y colocación de material filtrante.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación al 100% del Proctor Modificado y reperfilado de la superficie resultante.

- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

406.2.- **Materiales**

Los tubos de los drenes cumplirán las especificaciones que sobre ellos se indican en el Artículo 209 del presente Pliego. El material filtrante será piedra de cantera sin finos de espesor mínimo cinco centímetros (5 cm) y máximo treinta centímetros (30 cm) y ser inalterable al agua y a la intemperie. Por lo menos un 50% del volumen total estará formado por piedra cuyo espesor será como mínimo de veinte centímetros (20 cm).

406.3.- **Ejecución de las obras**

La ejecución se adaptará a las secciones tipo, recogidas en los Planos.

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un asiento de hormigón para el correcto asiento de los tubos, juntas, etc.

Una vez preparado el asiento y colocado el geotextil, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Una vez instalada la tubería se iniciará el relleno con material filtrante hasta la cota inferior del material granular de la capa del firme. Se realizará mediante canaleta, pudiendo aprovecharse para esta operación el empleo del camión hormigonera, cuidando de no alterar la alineación del tubo durante su colocación, evitándose siempre la posible contaminación del material filtrante por materiales extraños.

Este extendido se realizará en el plazo más breve que sea posible para evitar la entrada de agua de lluvia procedente de la escorrentía de la explanación.

406.4.- **Medición y abono**

La medición de los drenes longitudinales se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

El abono se realizará, en función del diámetro del tubo drenante, de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

407.- IMBORNALES Y SUMIDEROS

407.1.- **Definición**

Se define como imbornal el elemento cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de un vial. Se define como sumidero la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical.

Se incluye en esta unidad:

- El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.

- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.

- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.

- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.

- El suministro y colocación del tubo necesario de diámetro 250 en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe, hasta una longitud máxima de 10 metros.

- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario

407.2.- **Materiales**

Se empleará hormigón tipo H-25 en los elementos prefabricados de hormigón, o polipropileno si se opta por modelos de plástico, HM-20 para el hormigón colocado "in situ", siendo las tapas, rejillas y sus marcos, reforzados y de fundición y dispondrán del certificado AENOR.

407.3.- **Ejecución de las obras**

La forma y dimensiones del imbornal y de los sumideros se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida de la totalidad del agua que llegue hasta él.

La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con la arqueta del sumidero y/o imbornal deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada a base de tela asfáltica.

En el caso de sumideros en tableros, tendrán respecto a éstos la inclinación y dimensiones que figuran en los Planos, debiendo rejuntarse sus paredes tras la perforación hasta que éstas queden perfectamente lisas.

407.4.- **Medición y abono**

La medición se realizará por unidades (ud) para cada uno de los tipos fijados en los Planos y realmente ejecutados en obra.

Cada uno de estos elementos se medirá independientemente del resto de los que forman el sistema de drenaje, como pozos o arquetas.

Se abonará dé acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

CAPITULO 5. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

500.- EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJAS

500.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de redes de abastecimiento de agua potable, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras y su posterior relleno con los materiales que se indican en las secciones tipo de proyecto hasta la total terminación de la unidad.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaría.
- La excavación de la prezanja o zanja.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

-La cama de arena para apoyo de los tubos.

- El relleno de cubrición de la conducción con arena, todo-uno y material seleccionado de la excavación según las secciones tipo.
- La búsqueda, carga y transporte del material de relleno desde el lugar de acopio.
- La humectación y desecación del material.
- La extensión y compactación al 100% del Proctor Modificado de las tongadas.
- La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la zanja o prezanja.
- La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existiera pavimento o firme con anterioridad a la realización de la prezanja.
- El arreglo de la superficie definitiva y su siembra si así fuera preciso.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

500.2.- **Medición y abono**

La unidad de “ml de excavación y relleno de zanja” se abonará por metros lineales realmente ejecutados, a los precios que se detallan para cada tipo de zanja en el Cuadro de Precios.

En el precio se incluyen todas las operaciones descritas en el apartado 500.1 del presente Pliego.

501.- CONDUCCIONES DE TUBERIAS DE FUNDICIÓN DUCTIL

501.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones destinadas a la realización de una conducción formada por tubería de fundición dúctil destinada al transporte de agua potable en zanjas realizadas según el articulo 500 del presente Pliego.

501.2.- **Materiales**

Los tubos serán de fundición dúctil, y cumplirán lo establecido en el artículo 210 del presente Pliego.

501.3.- **Medición y abono**

Se abonará por metros lineales realmente ejecutados, al precio correspondiente para cada diámetro fijado en el Cuadro de Precios nº 1.

No se incluyen en la unidad las válvulas, ventosas, hidrantes de la instalación, pero sí toda clase de piecerío preciso para la ejecución del trazado, como codos, tapones y demás elementos auxiliares.

502.- CONDUCCIONES DE TUBOS DE POLIETILENO

502.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones destinadas a la realización de una conducción formada por tubería de polietileno destinada al transporte de agua potable en zanjas realizadas según el articulo 500 del presente Pliego.

502.2.- **Materiales**

Los tubos serán de polietileno de diámetro y presión nominal variable, y cumplirán lo establecido en el artículo 209 del presente Pliego.

502.3.- **Medición y abono**

Se abonará por metros lineales realmente ejecutados, al precio correspondiente para cada diámetro fijado en el Cuadro de Precios nº 1.

No se incluyen en la unidad las válvulas, ventosas, hidrantes de la instalación, pero sí toda clase de piecerío preciso para la ejecución del trazado, como codos, tapones, manguitos y demás elementos auxiliares.

503.- ARQUETAS DE ABASTECIMIENTO

503.1.- **Definición**

Son las destinadas a alojar valvulería de la instalación de abastecimiento de agua potable, como válvulas, ventosas, hidrantes, etc.

503.2.- **Materiales**

Las arquetas se realizarán en ladrillo o en hormigón armado si las dimensiones lo requirieran y así esté indicado en la documentación gráfica.

También podrán ser prefabricadas si así lo aprobase la Dirección de Obra.

En todo caso, interiormente quedarán terminadas y raseadas con mortero.

Las tapas serán de fundición dúctil, cumpliendo la normativa EN-124, y serán tipo D400 para arquetas situadas en calzada y C250 para arquetas situadas en aceras. Además deberán disponer del certificado AENOR.

503.3.- **Medición y abono**

Las arquetas se abonarán por unidad completa al precio que figura en el Cuadro de Precios.

Se incluye en el precio todos los trabajos precisos para su completa ejecución, incluida la tapa de las características citadas en el articulo anterior.

504.- BOCAS DE INCENDIO

504.1.- **Definición**

Son los elementos destinados a suministrar agua a los equipos de emergencia en caso de incendios.

504.2.- **Tipos**

Las bocas de incendio se clasifican en función del diámetro de la boca y en el número de éstas.

En general, se dispondrán bocas de incendios de 80 ó 100 mm, según modelos empleados por el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, con cofre de fundición C-250 que cumpla la UNE-EN-124 y fabricados por empresas con certificado AENOR.

504.3.- **Medición y abono**

Se abonará por unidad, al precio correspondiente para cada diámetro fijado en el Cuadro de Precios nº 1.

En esta unidad se incluyen todos los trabajos precisos para su completa terminación, incluido el cofre correspondiente.

Caso de que se instale una válvula de corte entre la boca de riego y la conducción principal, ésta y su arqueta correspondiente se abonarán aparte.

CAPITULO 6. AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN

600.- SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 512 del P.G.3./2002

601.-ZAHORRA ARTIFICIAL

601.1.-**Definición**

Se define como zahorra artificial al material suelto de granulometría continua procedente de machaqueo, a emplear sobre la coronación del terraplén o sobre el fondo del desmonte.

601.2.-**Materiales**

601.2.1.-Condiciones generales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presenten dos caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonables, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

601.2.2.-Composición granulométrica

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites de uno de los husos del siguiente cuadro:

CERNIDO PONDERAL ACUMULADO

Tamiz UNE	Z A (40)	Z A (25)
40	100	--
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
0,40	6-20	8-22
0,08	0-10	0-10

El cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE.

El criterio de elección del huso, y posteriormente la granulometría de trabajo será, dentro de la adecuada compacidad, el de la más alta permeabilidad, determinada mediante los correspondientes ensayos con permeámetro de carga constante, con objeto de asegurar al máximo la rápida evacuación del agua que penetre.

601.2.3.-Forma

El índice de lajas, según Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

601.2.4.-Calidad

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72 será inferior a treinta (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma. En el caso de emplearse roca caliza el contenido en carbonatos no será inferior al noventa por ciento (90%) en peso. Las pérdidas del material triturado y cernido por el tamiz 40 UNE sometido a la acción del sulfato sódico o magnésico, en cinco ciclos, serán inferiores al dieciséis por ciento (16%) o al veinticuatro por ciento (24%) respectivamente, en peso, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

601.2.5.-Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2). El equivalente de arena será superior a cuarenta (40).

601.2.6.-Plasticidad

El material será “no plástico” según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

601.2.7.-Capacidad portante

En ensayo según NLT 357/86 de placa de carga diámetro 30 cm, el módulo E2 será mayor de ciento veinte (120MPa) y la relación E2/E1 inferior a 2,2.

601.3.-**Ejecución de las obras**

601.3.1.-Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma prevista, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de la tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente artículo del pliego de prescripciones técnicas particulares.

601.3.2.-Preparación del material

La preparación y dosificación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

601.3.3.-Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. el agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

601.3.4.-Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar el cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no haya sido realizadas la nivelación y compactación del grado de compactación de la precedente.

601.3.5.-Tramo de prueba

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquellas.

La capacidad de soporte, y el espesor, si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme de capa de zahorra artificial. El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.

En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio. Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en los pliegos de Prescripciones Técnicas u otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc...

601.4.-**Tolerancias de la superficie acabada**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (½) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los planos para la capa de zahorra artificial.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los planos.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralelamente como normalmente al eje del vial.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de la Obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

601.5.-**Limitaciones de la ejecución**

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirán la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera

que pasar ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

601.6.-**Medición y Abono**

La zahorra artificial se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios, aplicado al volumen en metros cúbicos realmente ejecutado que resulte de las secciones tipo del firme y de las zonas definidas en los planos, que hayan sido realmente construidas, cualquiera que sea la fuente de suministro, no siendo de abono ningún tipo de exceso respecto de las secciones teóricas definidas en los planos.

602.-RIEGOS DE IMPRIMACIÓN O DE CUADRO

602.1.-**Definición**

Según el artículo 530.1. del PG-3.

602.2.-**Materiales**

Según el artículo 530.1. del PG-3.

602.3.-**Dosificación de los materiales**

La dosificación será aproximadamente de un kilogramo y medio por metro cuadrado (1,5 kg/m^2) de emulsión asfáltica directa del tipo EAL-1 o ECL-1, según las condiciones meteorológicas y el árido utilizado. (Ver Art. 213 del PG-3 “Emulsiones asfálticas”).

No obstante, el Director podrá modificar tal dosificación a la vista de las pruebas de obra.

Para la dosificación del árido se estará a lo dispuesto en el artículo 530.3.2. del PG-3.

602.4.-**Equipo necesario**

Se cumplirá lo establecido en el artículo 530.4. del PG-3.

602.5.-**Ejecución de las obras**

Igual que lo establecido en el artículo 530.5. del PG-3.

602.6.-**Limitaciones de la ejecución**

Igual que en el artículo 530.6 del PG-3.

602.7.-**Medición y Abono**

El riego de imprimación sobre la capa de zahorra artificial en los firmes de las calzadas se abonará al precio que figura en el cuadro de Precios, por tonelada métrica de ligante realmente empleado no siendo de abono la cantidad de ligante que exceda del dos por ciento (2%) de la dotación exigida por m^2 de superficie regada medida según los planos del trabajo ordenado por la D. de O.

En este precio se incluyen además del ligante, todas las operaciones y materiales necesarios hasta terminar por completo la unidad de obra. Asimismo se incluye la preparación de la superficie existente.

603.-RIEGOS DE ADHERENCIA

603.1.-**Definición**

Según el artículo 531.1 del PG-3.

603.2.-**Materiales**

Se empleará como ligante una emulsión asfáltica tipo EAR-1 o ERC-1 según ordene el director.

603.3.-**Dosificación con ligante**

Será de quinientos gramos de ligante por m^2 (500 g/m^2) no obstante el Director podrá modificar tal dosificación y tipo de ligante, cuando la dosificación y tipo de ligante, cuando las circunstancias de la ejecución lo hagan oportuno a la vista de las pruebas previas a la ejecución de la obra.

603.4.-**Equipo necesario**

Se cumplirá lo establecido en el artículo 531.4 del PG-3.

603.5.-**Ejecución de las obras**

Se cumplirá lo establecido en el artículo 531.5 del PG-3.

603.6.-**Limitaciones de la ejecución**

Se cumplirá lo establecido en el artículo 531.6. del PG-3.

603.7.-**Medición y abono**

El riego de adherencia se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios, por tonelada métrica de ligante realmente empleado, no siendo de abono la cantidad de ligante que exceda del dos por ciento (2%) de la dotación exigida por m^2 de superficie regada, medida ésta según los planos del trabajo ordenado por la D. de O.

En el precio anterior se incluyen, además del ligante, todas las operaciones y materiales necesarios hasta terminar por completo la unidad de la obra. Asimismo se incluye la preparación de la superficie existente.

604.-MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

604.1.-**Materiales**

604.1.1.-Ligantes bituminosos

Se empleará un betún asfáltico tipo B-60/70.

Cualquier adición que se haga al ligaste para su mejora deberá ser autorizada por el Director, quien indicará en su caso el tipo de activante a utilizar y su dosificación.

604.1.2.Aridos

604.1.2.1.-Arido grueso

Se define como la fracción que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE.

El árido grueso procederá en su totalidad del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Angeles según a Norma N LT 149/72 será inferior a veinticinco (25) en la capa intermedia, entendiendo por tal la capa inmediata superior a la base de gravacemento. En la capa de rodadura el coeficiente de Los Angeles será inferior a veinte (20).

Las pérdidas del árido sometido a la acción de soluciones de sulfato magnésico, en cinco ciclos, serán inferiores al diez por ciento (10%) o al dieciséis por ciento (16%) respectivamente.

En el caso de tratarse de árido calizo, la roca de procedencia contendrá como mínimo un noventa por ciento (90%) de carbonatos.

En la capa intermedia el árido podrá ser de naturaleza caliza. En la capa de rodadura el árido grueso será de naturaleza ofídica en su totalidad, y el coeficiente de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45) según las normas NLT 174/72 y NLT 175/73.

En cuanto a la forma, el índice de lajas, determinado según la norma NLT 354/74, será inferior a treinta (30).

En cuanto a la adhesividad, se cumplirá lo exigido en el apartado 542.2.2.1. del PG-3.

604.1.2.2.-Arido fino

Se define como árido fino a la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y es retenida por el tamiz 0,080 UNE.

El árido fino será de machaqueo o de mezcla de ésta con arena natural en una proporción no inferior al cincuenta (50%) de la primera respecto de la segunda.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de material cuyo coeficiente de Los Angeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

El árido fino para la capa intermedia podrá proceder de la trituración de roca caliza cuyo contenido de carbonatos no sea inferior al noventa por ciento (90%).

Para la capa de rodadura el árido fino será procedente de caliza dura con un contenido de carbonato cálcico no inferior al noventa por ciento (90%) y un coeficiente de desgaste de Los Angeles inferior a veinte (20), o bien mezcla de este material calizo con arena de naturaleza ofítica en una proporción caliza/ofita comprendida entre 1:1 y 2:1 para la fracción del conjunto de los áridos de la mezcla que pasa por el tamiz 2,5 UNE.

En cuanto a la adhesividad, se cumplirá lo establecido en este aspecto, en el apartado 542.2.2.2. del PG-3.

604.1.2.3.-Filler

El filler será en todo caso de aportación y su curva granulométrica estará comprendida entre los límites señalados en el apartado 542.2.2.3. del PG-3. En principio será cemento Portland, salvo autorización expresa en contra por parte de la D. de O., una vez realizados los oportunos ensayos.

El equivalente de arena de la mezcla áridos-filler será superior a setenta (70).

604.2.-**Tipo y composición de la mezcla**

La capa base (sobre la zahorra artificial) estará constituida por una mezcla del tipo G-25, cuya granulometría está definida en la tabla 542.1, “Tipo de mezcla”, del PG-3.

La capa intermedia (entre la base y la capa de rodadura) estará constituida por una mezcla del tipo G-20, cuya granulometría está definida en la tabla 542.1, “Tipo de mezcla”, del PG-3.

La capa de rodadura será mezcla bituminosa en caliente del tipo D-12 o intermedia, a juicio de la D. de O. (Tabla 542.1 del PG-3).

Una vez fijada la fórmula de trabajo se aplicará el huso restringido tal como figura en el PG-3.

El contenido de ligante bituminoso estará comprendido entre el tres y medio y el cinco con cinco (3,5 y 5,5) por ciento en peso, respecto al árido, y se definirá mediante ensayos, de acuerdo con las especificaciones del ensayo Marshall.

La relación ponderal filler/betún será como mínimo de 1,3 en capa de rodadura y de 1,2 en capa base e intermedia.

604.3.-**Equipo necesario para la ejecución de las obras**

Además de lo establecido en 542.4 del PG-3, se cumplirán las condiciones siguientes:

a) Se prohibirá el empleo de áridos cuyo acopio no haya sido debidamente controlado de acuerdo con las instrucciones del Director.

b) Un mes antes de la iniciación del proceso de fabricación de las mezclas bituminosas deberá existir un acopio de áridos de volumen suficiente para cubrir las necesidades de producción de la planta de fabricación durante trescientas horas de trabajo a plena capacidad, salvo que haya autorización contraria dada por el Director.

604.4.-**Ejecución de las obras**

Se estará a lo prescrito en el artículo 542.5 del PG-3, con la salvedad de que en la capa de rodadura deberá alcanzarse como mínimo una densidad del noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en laboratorio al aplicar a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, y en la intermedia una densidad mínima del noventa y siete por ciento (97%) de la misma.

604.5.-**Tramos de prueba**

Se seguirá lo preceptuado en el artículo 542.6 del PG-3.

604.6.-**Tolerancias de la superficie acabada**

Se cumplirá las fijadas en el artículo 542.7 del PG-3.

604.7.-**Medición y abono**

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por el peso en toneladas (t) realmente empleadas con un tope máximo que no exceda en un dos por ciento (2%) del resultante de aplicar al teórico de la sección de los planos la densidad fijada en el apartado 542.7.1. del PG-3.

Se aplicarán los precios del Cuadro de Precios, que incluyen: todos los materiales necesarios, incluso el filler y el ligante bituminoso, suministrados en planta; la fabricación de la mezcla; el transporte a la obra, la extensión y compactación de la mezcla; la retirada de los productos sobrantes fuera de los límites de la obra; la conservación y limpieza en las condiciones que fije el Director. También se incluyen en los precios unitarios la colocación y conservación, durante la ejecución de las obras, de los elementos físicos de control que la Dirección de Obra suministre y cuya colocación ordene al Contratista. La preparación de la superficie existente está incluida en el precio correspondiente a la capa subyacente, por lo que no habrá lugar a su abono por separado.

En el caso de que los ensayos realizados muestren desviaciones con respecto a la compactación exigida (inferior al 97%-98% de la densidad de referencia obtenida con la NLT-159/75) o al contenido de ligante de la fórmula de trabajo (exceso o defecto superior al 0,3% con respecto al fijado en la fórmula de trabajo), se establecerá una penalización (valor porcentual) según los siguientes cuadros:

C AB	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
97	---	12,9	15,7	18,6	21,4	24,3	27,1	30
96,5	12	14,9	17,7	20,6	23,4	26,3	29,1	32
96	14	16,9	19,7	22,6	25,3	28,3	31,1	34
95,5	16	18,9	21,7	24,6	27,4	30,3	33,1	36
95	18	20,9	23,7	26,6	29,4	32,3	35,1	38
94,5	20	22,9	25,7	28,6	31,4	34,3	37,,1	40
94	22	24,9	27,7	30,6	33,4	36,3	39,1	42
93,5	24	26,9	29,7	32,6	35,4	38,3	41,1	44
93	26	28,9	31,7	34,6	37,4	40,3	43,1	46
92,5	28	30,9	33,7	36,6	39,4	42,3	45,1	48
92	30	32,9	35,7	38,6	41,4	44,3	47,1	50

Siendo C la Compactación expresada en % y AB el valor absoluto de la diferencia entre el betún sobre áridos de la mezcla y el de la fórmula de trabajo.
Si el valor de la primera cifra decimal de la compactación no es ni cero (0) ni cinco (5), se procede de la manera siguiente: Se toma del cuadro anterior la penalización correspondiente al valor de la compactación inmediatamente superior al que se trata de determinar. Al valor así logrado, se le suma el valor "p" del cuadro siguiente correspondiente al valor "C" obtenido por diferencia entre la compactación utilizada en el cuadro anterior y la compactación real obtenida en obra.

C´	P
0,1	0,40
0,2	0,80
0,3	1,12
0,4	1,16

605.- BORDILLOS

605.1.-**Definición y alcance**

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada y que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones.

Se considera incluido en la unidad:

- El replanteo, alineación y nivelación.
- El corte de la superficie existente.
- La excavación para alojamiento de cimentación y la retirada de los materiales.
- La cama de asiento de hormigón.
- El suministro y colocación de los bordillos y de las piezas especiales, así como los cortes necesarios.
- El rejuntado con mortero de cemento.
- El suministro de todos los materiales, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

605.2.-**Materiales**

Los bordillos de piedra o prefabricados de hormigón responderán a las exigencias expuestas en los Artículos 213.1.1 "Bordillos de piedra natural" y 213.1.2 "Bordillos prefabricados de hormigón" del presente Pliego.

El hormigón empleado cumplirá las características descritas en el artículo "Hormigones" de este Pliego.

El mortero de cemento cumplirá lo especificado en el Artículo 223 "Morteros de cemento" del presente Pliego.

605.3.-**Ejecución de las obras**

Una vez replanteada en la superficie existente la alineación del bordillo, para su arista interior superior, se replantearán y marcarán los bordes de la excavación a realizar para su alojamiento y asiento.

Si la superficie existente es un pavimento, se procederá a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán treinta centímetros (30 cm) a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, de la forma y características especificadas en los Planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de H-20, salvo la capa de rodadura en la que se dispondrá una mezcla bituminosa en caliente tipo S-12.

Los encuentros de alineación recta se producirán a inglete, de forma que la junta exterior vista tenga una separación máxima de cinco milímetros (5 mm).

La longitud de los bordillos debe cumplir lo requerido en el Artículo 213.1.1 "Bordillos de piedra natural" y 213.1.2 "Bordillos prefabricados de hormigón" de este Pliego.

605.4.-**Control de calidad**

A la recepción en obra de cada partida se comprobará que la misma tiene el certificado de Idoneidad Técnica.

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas, a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

Se admitirán las tolerancias máximas en las dimensiones indicadas dentro de los Artículos 213.1.1 "Bordillos de piedra natural" y 213.1.2 "Bordillos prefabricados de hormigón" del presente Pliego.

A la llegada a obra de cada partida se tomarán las muestras necesarias para efectuar los ensayos previstos en los Artículos 213.1.1 "Bordillos de piedra natural" y 213.1.2 "Bordillos prefabricados de hormigón" del presente Pliego.

La Dirección de Obra rechazará los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

605.5.-**Medición y abono**

Se considerará incluido en el precio lo indicado en el Apartado 1 "Definición y Alcance" de este Artículo.

El corte del pavimento, así como la reposición del mismo, no se encuentran incluidos dentro de esta unidad y serán por tanto de abono independiente, según los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

Los bordillos y piezas complementarias se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente colocados, abonándose según tipo y medidas, los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

606.- EMBALDOSADO

606.1.-**Definición y alcance**

Se definen como embaldosado los pavimentos constituidos por placas de forma geométrica, con bordes vivos o biselados, cuya cara puede ser lisa, rugosa, con resaltos o con rebajes, construidos de piedra o prefabricado de hormigón, terrazo y/o losetas, que se colocan sobre una base preparada, generalmente con mortero de cemento seco.

Se considera incluido en la unidad:

- Preparación de capa de hormigón subyacente según los planos de proyecto y su nivelación.
- Replanteo y nivelación.
- Base de asiento con mortero de cemento de dosificación 1:4.

- Suministro y colocación de las baldosas y/o losetas, incluso los cortes necesarios, etc.
- Relleno de las juntas con lechada de cemento o con arena según el caso.
- Ejecución de las juntas de construcción y de dilatación, así como el suministro y colocación de los tapajuntas.
- Regado y curado del pavimento en su caso.
- La maquinaria, materiales, personal y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

606.2.-**Materiales**

Los materiales se ajustarán a lo especificado en los Artículos 221 "Baldosas y losetas de uso en exteriores" y 222 "Adoquines de hormigón" del Capítulo II del presente Pliego y también se cumplirán las especificaciones que se señalan en el Artículo 223 "Morteros y lechadas" del Capítulo II del presente Pliego.

606.3.-**Ejecución de las obras**

606.3.1.-Introducción

Se seguirán las instrucciones del fabricante, y en ausencia de éstas se deberán observar las recomendaciones que se señalan en los siguientes apartados.

La solera de apoyo deberá estar perfectamente aislada de cualquier tipo de humedad que aflore en la misma.

Si por cualquier razón los remates se tuvieran que realizar con posterioridad a la colocación, se tendrá la precaución de dejar las piezas necesarias para esta operación, del mismo lote del que se están colocando y sometidas a las mismas condiciones ambientales que el resto del pavimento ya colocado.

606.3.2.- Almacenamiento de las baldosas y losetas

Las baldosas de terrazo, de hormigón y las losetas de hormigón deben almacenarse, preferentemente, tal como hayan sido entregadas por el fabricante. Se recomienda que sean almacenadas en un lugar adecuado a efectos de evitar daños a las piezas.

Las baldosas aglomeradas de cemento se acopiarán en locales cubiertos, protegidas de la intemperie y efectos del sol.

606.3.3.- Colocación de las baldosas y losetas

606.3.3.1.- Condiciones Generales

Los materiales componentes de la base de apoyo no tendrán yeso, productos de demolición, materias colorantes ni arenas que posean algunos de estos productos.

Una vez limpia completamente la superficie de apoyo, bien sea a base de barrido, chorro de aire, etc. y exenta de toda suciedad, grasa y aceite, en cuyo caso se procederá al picado de la capa subyacente, se procederá al replanteo y nivelación.

Se marcarán las limahoyas y limatesas correspondiendo las referencias de nivelación al del nivel de mortero que sirve de asiento. Además de las alineaciones referenciadas, se marcarán para cada superficie comprendida entre ellas las líneas de máxima pendiente, al menos una (1) cada tres metros (3 m) o fracción.

Tanto las limatesas, limahoyas y líneas de máxima pendiente se conformarán mediante referencias fijas espaciadas como máximo un metro (1 m).

Se delimitarán aquellas superficies cuyo espesor de asiento sea inferior al requerido para cada tipo de pavimento, en cuyo caso se demolerá el pavimento existente hasta que se pueda alojar el espesor mínimo previsto.

Sobre la capa de base se extenderá una capa de mortero 1:5 ó 1:6 según los casos y del espesor previsto en el proyecto. Dicho espesor, estará dictado por las irregularidades del nivel del soporte.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5ºC o superior a 40ºC.

Sobre esta capa, las baldosas o losetas se golpearán fuertemente y se asentarán contra ella mediante interposición de una cala de madera.

Las baldosas se humedecerán previamente a su colocación.

Se ejecutarán juntas de dilatación de un centímetro y medio (1,5 cm) de espesor formando cuadrículas de lado no mayor de diez metros (10 m).

En las juntas de dilatación se colocarán cubrejuntas que se introducirán por presión y ajuste o se fijarán a uno de sus lados con tornillos de acero inoxidable situados a una distancia máxima entre ellos de cincuenta centímetros (50 cm), o bien con adhesivos.

Durante los siete (7) días siguientes contados a partir de la fecha de terminación, el pavimento se mantendrá húmedo y protegido del paso de tráfico de cualquier tipo.

606.3.3.2.- Mortero de agarre

606.3.3.2.1.- Pavimentos de terrazo

Se preparará una base de mortero de cemento, utilizando un cemento de clase resistente 32,5 y con mortero M-80, usando una arena lavada que no contenga arcillas u otros contaminantes, debidamente amasado y con un grado de humedad correcto.

Se deberá evitar que los componentes del mortero de agarre produzcan eflorescencias o exudaciones en la cara vista de las baldosas.

No se podrá emplear mortero preparado con aditivos que retrasen el tiempo de fraguado.

El mortero de agarre deberá prepararse a medida que avance el trabajo, utilizándose inmediatamente después de su amasado, es decir, antes de que tenga lugar el principio de fraguado.

606.3.3.2.2.- Pavimentos de baldosas de hormigón

Se prepararán una base de mortero de cemento, utilizando un cemento de clase resistente 32,5 y con mortero de M-80 y consistencia plástica, usando una arena lavada que no contenga arcilla.

Se deberá evitar que los componentes del mortero de agarre produzcan eflorescencias o exudaciones en la cara vista de las baldosas.

No se podrá emplear mortero preparado con aditivos que retrasen el tiempo de fraguado.

El mortero de agarre deberá prepararse a medida que avance el trabajo, utilizándose inmediatamente después de su amasado, es decir, antes de que tenga lugar el principio de fraguado.

606.3.3.2.3.- Pavimentos de losetas de hormigón

Se preparará una base de mortero de cemento semiseco utilizando un cemento de clase resistente 22,5 y con una dosificación máxima 1:6, usando una arena lavada que no contenga arcilla u otros contaminantes.

Se deberá evitar que los componentes del mortero de agarre produzcan eflorescencias o exudaciones en la cara vista de las baldosas.

No se podrá emplear mortero preparado con aditivos que retrasen el tiempo de fraguado.

El mortero de agarre deberá prepararse a medida que avance el trabajo, utilizándose inmediatamente después de su amasado, es decir, antes de que tenga lugar el principio de fraguado.

606.3.3.2.4.- Baldosas aglomeradas de cemento

El mortero de agarre deberá cumplir lo requerido en el apartado 606.3.3.2.1. y será aditivado con un fluidificante dispersable, debidamente amasado.

606.3.3.3.-Colocación

606.3.3.3.1.-Pavimentos de terrazo

Humedecidas previamente, las baldosas se asentarán sobre una capa de mortero de un espesor de 30 mm aproximadamente una vez colocado y sin oquedades.

Las baldosas serán colocadas con una separación entre 0,8 y 3,0 mm, en función de las dimensiones de las piezas, al objeto de evitar posibles desconchamientos ocasionados por un entibamiento de las mismas. Nunca se colocarán baldosas sin separación (“a hueso” o “a matajunta”).

La colocación de las baldosas se realizará de forma que:

1) Toda la cara de base esté apoyada o soportada sobre el mortero de agarre, teniéndose una atención especial en los bordes laterales y en las esquinas.

2) Las baldosas se asienten y nivelen utilizando herramientas no metálicas.

3) Las caras vistas de las baldosas formen una superficie lisa y continua, evitando diferente altura entre baldosas contiguas (“cejas”).

Se tomarán las medidas necesarias para que no se produzcan deterioros por el paso o aplicación de cargas pesadas durante un tiempo mínimo de 7 días.

606.3.3.3.2.- Pavimentos de baldosas de hormigón

Humedecidas previamente, las baldosas se asentarán sobre una capa de mortero de un espesor aproximado de 25 mm aproximadamente una vez colocado, y sin oquedades.

Las baldosas serán colocadas con una separación de 3 mm ± 1 mm. Nunca se colocarán baldosas sin separación (“a hueso” o “a matajunta”.

La colocación de las baldosas se realizará de forma que se cumpla lo requerido en el apartado 606.3.3.3.1. para las baldosas de terrazo.

Transcurridos al menos veinticuatro horas desde la colocación se sellarán las juntas con arena silícea seca, fina, de granulometría 0/2 eliminándose posteriormente la arena sobrante mediante barrido.

606.3.3.3.3.-Pavimentos de losetas de hormigón

Sobre la base a pavimentar se extenderá una capa de mortero de cemento de 3 a 4 cm de espesor, perfectamente nivelado y que cubra totalmente la superficie de la misma.
A continuación se efectuarán las siguientes operaciones:

- Espolvoreado de toda la capa de mortero con cemento de una resistencia 32,5 N/mm2;
- Colocación de las losetas.
- Mojado del pavimento ejecutado;
- Una vez mojado se presionará manualmente con una superficie plana sobre el pavimento;
- Extensión de una lechada fluida de cemento puro y agua que penetre perfectamente entre las juntas;
- esperar 30 minutos como máximo y lavar con un chorro de agua evitando la pérdida del material depositado entre las juntas.

606.3.3.3.4.- Pavimento de baldosas aglomeradas de cemento

Las baldosas se colocarán con una separación de entre 0,8 y 3 mm en función de las dimensiones de las piezas, al objeto de evitar posibles desconchamientos ocasionados por un entibamiento de las mismas. En ningún caso se colocarán baldosas sin separación (“a hueso” o “a matajunta”).

La colocación de las baldosas se realizará de forma que:

1) Toda la cara de base esté apoyada o soportada sobre el mortero de agarre, teniéndose una atención especial en los bordes laterales y en las esquinas.

2) Las baldosas se asienten y nivelen utilizando herramientas no metálicas.

3) Las caras vistas de las baldosas formen una superficie lisa y continua, evitando diferente altura entre baldosas contiguas ("cejas").

Se tomarán las medidas necesarias para que no se produzcan deterioros por el paso o aplicación de cargas pesadas durante un tiempo mínimo de siete días.

606.3.3.4.- Juntas

606.3.3.4.1.- Juntas en baldosas de terrazo

- Juntas de separación de baldosas

  Se respetará siempre la separación entre baldosas indicada en el apartado 606.3.3.3.1.

- Juntas de dilatación de obra

  Se respetarán las juntas existentes en la obra a pavimentar (de contorno, pilares u otras discontinuidades), tanto en el solado como en las capas de relleno.

- Juntas de dilatación de la superficie de solado

  La disposición en planta de estas juntas, así como su tipo, serán las reflejadas en los planos del proyecto.

606.3.3.4.2.- Juntas en pavimentos de baldosas de hormigón

- Juntas de separación de baldosas.

  Se dejarán juntas de separación entre baldosas de 3 mm ± 1 mm.
  En ningún caso se colocarán las baldosas sin separación ("a hueso" o "matajuntas").

- Juntas de dilatación de obra.

  Las juntas de dilatación de obra y las juntas de la superficie del solado se ajustarán a lo requerido en el apartado 606.3.3.4.1. de este Artículo.

  Juntas de dilatación de la superficie de solado. La disposición en planta de estas juntas, así como su tipo, serán las reflejadas en los planos del proyecto.

606.3.3.4.3.- Juntas en pavimentos de losetas de hormigón

- Juntas de dilatación de obra.

  Se respetarán las juntas existentes en la obra a pavimentar (de contorno, pilares u otras discontinuidades) tanto en el solado como en las capas de relleno.

- Juntas de dilatación de la superficie de solado.

  La disposición en planta de estas juntas, así como su tipo serán las reflejadas en los planos del proyecto.

606.3.3.4.4.- Juntas en baldosas aglomeradas de cemento

- Juntas de separación de baldosas

  Se respetará siempre la separación entre baldosas indicada en el apartado 606.3.3.3.4.

- Juntas de dilatación de obra

  Se respetarán las juntas existentes en el edificio u obra a pavimentar (de contorno, pilares u otras discontinuidades), tanto en el solado como en las capas de relleno.

- Juntas de dilatación de la superficie de solado

  La disposición en planta de estas juntas, así como su tipo, serán las reflejadas en los planos del proyecto.

606.3.4.- Protección de las baldosas y losetas

Una vez colocadas las baldosas y/o losetas, se deberá evitar su deterioro por agentes externos, tales como golpes o manchas, para lo cual, en caso necesario, se deberá proteger la superficie ejecutada una vez terminada.

606.3.5.- Relleno y sellado de las baldosas y losetas

606.3.5.1.- Baldosas de terrazo

Para proceder al relleno y sellado de las baldosas, la superficie pavimentada estará totalmente limpia, humedecida y con las juntas descubiertas.

El relleno y sellado de las juntas entre baldosas se realizará con arena seca y fina o con el producto recomendado por el fabricante, nunca con una lechada de cemento. Una vez rellenas las juntas, y en seco, se procederá a realizar un barrido para eliminar el producto sobrante.

606.3.5.2.- Baldosas de hormigón

El relleno y sellado de las baldosas de hormigón se efectuará con arena silícea con una granulometría 0/2 una vez haya transcurrido un tiempo mínimo de 24 h desde su colocación.

La ejecución se realizará según lo indicado en el apartado 606.3.5.1. de este Artículo.

606.3.5.3.- Losetas de hormigón

Para proceder al relleno y sellado de las losetas, la superficie pavimentada estará totalmente limpia y humedecida.

El material de relleno será lechada de cemento con una dosificación de novecientos kilogramos (900 kg) de cemento por metro cúbico (1 m3) de agua.

606.3.5.4.- Baldosas aglomeradas de cemento

Para proceder al relleno y sellado de las baldosas, la superficie pavimentada estará totalmente limpia, humedecida y con las juntas descubiertas.

La pasta a utilizar será del mismo color que el de las baldosas, salvo que expresamente se pretenda lo contrario, y en su composición deberá emplearse sólo el aglomerante, áridos especiales para juntas y pigmentos que recomiende, o suministre en su caso, el fabricante, éstos estarán perfectamente amasados y homogeneizados, resultando una pasta de la máxima plasticidad que permita el rellenado de las juntas y sin exceso de agua. Se utilizará antes de 30 min.

Se repartirá uniformemente sobre el enlosado, distribuyéndola en varias pasadas para asegurar el perfecto llenado de las juntas. Cuando empiece a endurecer, se quitará la pasta sobrante.
Se deberá eliminar el exceso de pasta en el sentido de la diagonal de la baldosa, a efectos de no vaciar parcialmente la junta.

Una vez realizado el relleno y sellado de las baldosas, se deberá mantener el pavimento humedecido durante un mínimo de tres días, para poder obtener un buen fraguado y endurecido de la misma.

606.4.- **Protección de las baldosas y losetas**

Una vez colocadas las baldosas y/o losetas, se deberá evitar su deterioro por agentes externos, tales como golpes o manchas, para lo cual, en caso necesario, se deberá proteger la superficie de las mismas.

606.5.- **Control de calidad.**

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado en este Pliego.

Pasados los tres días contados a partir de la fecha de terminación, el Contratista cuidará de corregir la posición de las baldosas que pudieran hundirse o levantarse.

El Control de ejecución se efectuará cada cien metros cuadrados (100 m2) de pavimento ejecutado.

Salvo especificación en contra en el Proyecto, la superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) y no deberá variar en más de tres milímetros (3 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m).

No se admitirán cejas superiores a un milímetro (1 mm).

No se admitirán pendientes superiores al 0,5% en la horizontalidad del pavimento ni en los planos inclinados proyectados.

Las zonas que no cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de Obra.

606.6.- **Medición y abono.**

Dentro de la unidad están incluidas y valoradas las operaciones definidas en el Apartado 1 “Definición y Alcance”, incluyendo un picado de la capa subyacente de hasta quince centímetros (15 cm) y un recargo para nivelación de mortero de hormigón, de hasta diez centímetros (10 cm). A partir de estas magnitudes, los sobreexcesos sobre estos últimos límites serán de abono independiente.

Los embaldosados se abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos “in situ”, en función del tipo de embaldosado y del tamaño de las piezas que lo componen y de acuerdo con los planos del proyecto o los autorizados previamente por la Dirección de Obra.

A esta medición se aplicará el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios.

607.- PIEDRA NATURAL

607.1.- **Definición**

Las piezas de piedra natural procederán de canteras explotadas a cielo abierto o en minas. Se utilizarán para obras de fábrica, pavimentación y revestimientos. Las piedras para trabajos de cantería se definen según se indica a continuación.

Sillares. Se denominan sillares las piezas de piedra de dimensiones tales, que exijan el empleo de útiles y mecanismos para su traslado y empleo, con sus caras labradas. La labra será perfecta en todas sus caras debiendo ser fina en los paramentos vistos y pudiendo ser basta en sus caras ocultas pero con resaltes inferiores a cuatro (4) centímetros. Sus medidas rebasan los cuarenta centímetros (40 cm), en dos direcciones al menos, cuando sean prismáticas rectas o se aproximan por exceso a esta cantidad, cuando sean aplantiIlladas. Su volumen es, aproximadamente, de una vigésima parte de metro cúbico (1/20 m3) y su peso oscila, según sus medidas y naturaleza, entre los setenta y cinco (75) y los ciento cincuenta kilogramos (150 kg).

Sillarejos:

Sillarejos aplantillados. Se denominan sillarejos aplantillados a las piezas manejables a mano, de un peso entre quince (15) y veinticinco (25) kilogramos, de forma aproximadamente prismática recta, con una o más caras labradas y uniformes de tamaño, dentro de la hilada o aparejo de la fábrica en que se colocan.

Sillarejos toscos. Se denominan sillarejos toscos a las piezas manejables a mano, de volumen y peso análogos al de los mampuestos y que, teniendo una forma aproximadamente prismática recta, no tengan cara alguna labrada.

Mampuestos. Se denominan mampuestos a las piedras de pequeñas dimensiones, de forma más o menos irregular, nada o apenas desbastadas, que puedan ser fácilmente manejadas por un solo hombre. Su peso oscila, según sus medidas y naturaleza, entre quince (15) y veinticinco (25) kilogramos.

Piezas de labra. Se denominan piezas de labra aquellas piezas de considerables dimensiones, para cuyo traslado y empleo son imprescindibles útiles y mecanismos poderosos, y cuyas caras y contornos están trabajados y labrados, de acuerdo con su destino constructivo u ornamental.

Chapas. Se denominan chapas aquellas piezas de piedra que tienen un espesor muy inferior a las otras dos dimensiones, labradas por su frente y cuatro costados, destinadas a cubrir y revestir un frente de fábrica de ladrillo, hormigón u otros materiales.

Losas. Se denominan losas a las piezas llanas y de poco grueso, labradas al menos por una cara, y que se utilizan para solar.

607.2.- **Clasificación**

Las piedras, con arreglo al tamaño de su grano, se clasifican en las siguientes clases:

- De grano muy fino. Cuando su diámetro esté comprendido entre dos décimas de milímetro (0,2 mm) y cuatro décimas de milímetro (0,4 mm).
- De grano fino. Cuando su diámetro esté comprendido entre cuatro décimas de milímetros (0,4 mm) y dos milímetros (2 mm).
- De grano grueso. Cuando su diámetro esté comprendido entre dos milímetros (2 mm) y cuatro (4 mm) milímetros.
- De grano muy grueso. Cuando su diámetro sea superior a cuatro milímetros (4 mm).

Las piedras, con arreglo a su dureza, se clasifican en las siguientes clases:

- Piedras blandas. Aquellas que se pueden cortar con sierra ordinaria de dientes.
- Piedras semiduras. Aquellas que para su corte exigen sierras de dientes de especial dureza.
- Piedras duras. Aquellas que exigen el empleo de sierra de arena.
- Piedras muy duras. Las que exigen el empleo de sierras carborundo o análogas.

Las piedras, según su origen y composición se clasifican básicamente en las siguientes clases:

- Granito. Roca cristalina de origen ígneo, compuesta esencialmente por cuarzo, feldespato y mica. Su estructura es holocristalina y está formada por una masa blanca o rosácea en la que destacan concentraciones negruzcas o verdosas de biotita.
- Arenisca. Roca de origen sedimentario, constituida por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por materiales aglomerantes diversos como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, óxido de hierro, arcilla. Son rocas muy porosas que contienen cantidad de agua en cantera por lo que son de labra tierna y se endurecen posteriormente. Se emplean en sillerías y mamposterías.
- Caliza. Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta esencialmente de carbonato cálcico, al que pueden acompañar impurezas como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finamente divididas.
- Dolomía. Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta por un carbonato doble de calcio y magnesio. La dolomía tiene estructura granular y es bastante dura y atacable por los ácidos y la humedad.
- Mármol. Roca caliza metamórfica, de textura compacta y cristalina, susceptible de buen pulimento y mezclada frecuentemente con sustancias que le proporcionan colores diversos, manchas o vetas. Con arreglo a su naturaleza, los mármoles se clasifican en:

a) Mármoles calizos. Corresponden a este tipo los mármoles sacaroideos, las calizas carbonatadas y los mármoles propiamente dichos, así como las lumaquelas y alabastros.

b) Mármoles silíceos. Corresponden a este tipo los jaspes y las serpentinas.

607.3.- **Características técnicas**

607.3.1.- **Condiciones generales**

Las piedras deberán cumplir las siguientes características:

- Serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.
- Carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.
- Deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.
- No deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro y medio por ciento (4,5%) de su volumen.

- No deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.
- Deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisa y moldeado.
- Presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.
- Deberán poder resistir sin estallar a la acción del fuego.
- Serán reconocidas por la Dirección de Obra antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.
- Se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, al objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de los pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.
- Las piedras que no cumplan alguno de los requisitos anteriores serán desechadas.

607.3.2.-**Condiciones especiales**

Piedras de granito

Las piedras de esta clase serán, preferiblemente, de color gris azulado, o ligeramente rosado, pero siempre de color uniforme.

Se utilizarán granitos de grano fino (mocrogranito) y en los que predomine el cuarzo sobre el feldespato y sean pobres en mica.

Bajo ningún concepto se tolerará el empleo de granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos. Se rechazarán también los granitos abundantes en feldespato y mica, por ser fácilmente descomponibles.

La densidad será, como mínimo, de dos con seis kilogramos por decímetro cúbico (2,6 kg/dm3) según la Norma UNE-EN 1936:1999.

La resistencia a la compresión medida según la Norma de ensayo UNE 7068:1953 será, como mínimo, de ochenta Newton por milímetro cuadrado (80 N/mm2), debiendo rechazarse las piedras que presenten cargas de rotura inferiores.

La absorción máxima de agua será de catorce décimas por ciento (1,4%).

Piedras de arenisca

Su color podrá variar entre el blanco y el ligeramente coloreado de amarillo, rojo, gris verdoso, etc., según los arrastres sufridos por la arena antes de constituirse la piedra.

Serán ásperas al tacto.

Se utilizarán areniscas constituidas por granos de sílice. Se desecharán las areniscas con aglutinantes arcillosos, por descomponerse, en general, fácilmente. Humedeciendo estas areniscas, el olor acusa la existencia de arcilla.

No se empleará ninguna piedra de esta clase sin previo análisis y ensayo de sus condiciones de naturaleza, resistencia, etc.

Piedras de caliza

Las piedras de esta clase serán de grano fino y color uniforme, no debiendo presentar grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos ni nódulos o riñones.

La composición de la caliza dependerá de su procedencia, prohibiéndose el empleo de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.

Atendiendo a esta condición, serán rechazadas las excesivamente bituminosas y que acusen el exceso de betún por su color excesivamente oscuro y su olor característico desagradable.

Serán asimismo desechadas las que contengan demasiada arcilla, por su característica heladicidad y su disgregación fácil en contacto con el aire.
La densidad mínima será de dos kilogramos por decímetro cúbico (2 kg/dm3) según la Norma UNE-EN 1936:1999.

La resistencia mínima de rotura a la compresión será de cuarenta Newton por milímetro cuadrado (40 N/mm2) según la Norma de ensayo UNE 7068:1953.

La absorción máxima de agua será del dos por ciento (2%).

Dolomía

No producirá efervescencia en frío con el ácido clorhídrico diluido, pero sí en caliente.
La densidad mínima será de dos kilogramos por decímetro cúbico (2 kg/dm3) según la Norma UNE-EN 1936:1999.

La resistencia mínima de rotura a la compresión será de cuarenta Newton por milímetro cuadrado (40 N/mm2) según la Norma de ensayo UNE 7068:1953.

Mármol

El mármol deberá estar exento de los defectos generales señalados para toda clase de piedras, tales como pelos, grietas, coqueras, etc., bien sean debidos estos defectos a trastornos en la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras.

Queda prohibido el empleo de mármoles procedentes de explotaciones y canteras donde se empleen explosivos de arranque.

Serán rechazados asimismo aquellos mármoles que presenten en su estructura masas terrosas.

Los mármoles a emplear en exteriores tendrán condiciones de elasticidad suficientes para resistir a la acción de los agentes atmosféricos, sin deformarse ni quebrarse.
Esta elasticidad deberá ser mínima en las piezas en que predomine con exceso una dimensión sobre las otras dos.

Los mármoles tendrán dureza proporcionada a su destino en obra, para que, conservando bien sus formas y aristas, presenten facilidades para la labra y el pulimento, no siendo tan duros que lleguen a dificultar su trabajo, ni tan blandos que se desmoronen con el roce.
Para su empleo en chapados se utilizarán mármoles cuya resistencia mínima a compresión sea de cincuenta Newton por milímetro cuadrado (50 N/mm2) y de peso específico no inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m3).

El mármol será examinado y clasificado cuidadosamente, a fin de que la obra resulte lo más perfecta posible; a este objeto, se clasificarán las chapas por trozos del mismo bloque, para que, al labrarlos del mismo modo, resulte simétrica la disposición del veteado.

El Contratista deberá presentar tres muestras, por lo menos, de cada clase de mármol; una tal como sale de la cantera; otra convenientemente pulimentada y otra completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra.

Para juzgar la pureza del material, se disolverá una pequeña cantidad de mármol, reducida a polvo, en ácido clorhídrico diluido en agua, en la proporción de una parte de peso de ácido clorhídrico por tres o cuatro de agua, obteniéndose las siguientes conclusiones:

- Si el polvo queda disuelto completamente, indicará la ausencia de sílice y arcilla y, por consiguiente, que es puro el material.

- Si queda residuo que no disminuye al añadir nuevamente el ácido clorhídrico, este residuo, después de lavado, filtrado y seco, nos dará la cantidad de sustancias extrañas que contenga el mármol.

En todo caso, se ensayarán en el laboratorio las condiciones de heladicidad y absorción de humedad según las normas UNE 7070:1953 y BS 680, respectivamente.
Si se tratase de piezas para pavimento, se ensayará su resistencia al desgaste por rozamiento, según la Norma UNE 7069:1953.

607.4.- **Control de calidad**

El Contratista deberá presentar, previamente, una muestra de la piedra natural, completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra, al objeto de comprobar si sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto.

El control de recepción se realizará en laboratorio comprobando en cada suministro las características intrínsecas especificadas en cada caso, según el tipo de piedra y su uso o destino.
Los ensayos de control se realizarán sobre muestras extraídas del material acopiado en obra, para lo cual se dividirá la previsión total en lotes según el cuadro siguiente:

Tipo	Extensión del lote
Rodapies	1.000 ml
Losas para suelos	1.000 m²
Placas para chapado	1.000 m²
Peldaños	500 Ud.

CAPITULO 7. OBRAS DE FABRICA

700.-ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

700.1.-**Definición**

Se define la unidad como "Kg. de acero en armaduras de barras corrugadas, tipo B-500-S, para hormigón armado, cortado, doblado, armado y colocado, incluso parte proporcional de despuntes y solapes".

En la ejecución de esta unidad de obra será de aplicación lo preceptuado en el artículo 600 y subsiguientes del PG-3.

700.2.-**Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones serán las que figuren en los planos.

Por lo que respecta a la longitudes de solape, radio de los dobleces, dimensiones de ganchos, patillas, etc, se cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción EHE, Hormigón Estructural.

700.3.-**Medición y abono**

Las armaduras de acero empleado en hormigón, tanto en el caso de acero liso o corrugado, se medirán y abonarán por kilogramos (kg) deducida su cantidad de los planos de armaduras que figuran en el proyecto o de los autorizados por el Director, aplicado un peso específico de 7,85 kg/dm^3.

No serán de abono independiente los recortes en ningún caso, ni los solapes derivados de despieces que, aunque tolerados por la D. de O. No hayan sido previstos en los planos, ni las patillas y ganchos en las armaduras de acero liso.

Tampoco serán de abono los separadores, apoyos o camillas para la colocación y sujeción de las armaduras.

701.-ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN PRETENSADO

Se mantiene todo lo prescrito en el Artículo 601 del PG-3, incluso lo referente al modo de abonar la obra.

Los anclajes activos y pasivos, las vainas, empalmes y demás accesorios, así como las operaciones de tensado, la inyección y eventuales cánones y patentes de utilización se consideran incluidos en el precio de la armadura activa.

702.HORMIGONES

Además de lo prescrito en el Artículo 610 del PG-3, se cumplirán las prescripciones que a continuación se expresan, debiendo prevalecer las del presente P.P.T.P. sobre las del PG-3.

702.1.-**Definición**

Se han establecido tres clases de hormigón diferentes en cuanto a su resistencia característica, definida en la forma establecida en la instrucción EHE, que son las siguientes:

HM-15. Hormigón de resistencia característica 150 kg/cm^2 se empleará en masa en camas de asiento o cubrición de conductos, revestimiento de cunetas y bases de cimientos.

HM-20. Hormigón de resistencia característica 200 kg/cm^2. Se emplearán en masa en todos los casos a excepción de las utilidades descritas para el HM-15.

HM-25. Hormigón de resistencia característica 250 kg/cm^2

Se empleará en hormigón armado en:

- Alzados de muros y marcos de drenaje
- Cimiento de muros de obras de fábrica
- Losas horizontales

702.2.-**Materiales**

702.2.1.-<u>Cemento</u>

El cemento a emplear en los hormigones será de tipo CEM II/A-42,5 R como se define en la vigente RC-97 "Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos". En el caso de existir aguas selenitosas, los hormigones en contacto con ellas deberán fabricarse con cementos especiales resistentes a los sulfatos.

El transporte y almacenamiento podrá hacerse con el cemento ensacado o a granel.
El Contratista comunicará al Director, con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con el objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento a granel estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que deberá disponerse de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc... que estime necesarias del Director, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Director comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchadas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos.

En todo caso, el Contratista está obligado a adoptar las disposiciones necesarias para que no se mezclen las partidas de conglomerantes de diferente calidad o procedencia, tanto en su almacenamiento o ensilado como en su empleo en obra.

El Director podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Director de la Obra, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en Obras de Carácter Oficial. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dicho Pliego, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

702.2.2.-Agua

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 6 de la “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado” vigente. EHE-98.

Como norma general podrán ser utilizadas tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anterior eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

702.2.3.-Aridos

Los áridos que se empleen en la fabricación de morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones señaladas en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado, EHE-98 y podrán proceder de graveras o yacimientos naturales o bien de la trituración de la roca extraída de canteras.

Clasificación de los áridos:

Los áridos serán clasificados en diversos tamaños. La eficiencia de la clasificación será tal que el porcentaje en peso del material que pasa a través de la malla cuadrada que define el límite inferior de cada tamaño o clase, sea inferior al diez (10%) y el peso del material retenido por la malla que define el límite superior, será menor del siete por ciento (7%).

702.2.4.-Arena fina

Aunque las tolerancias de materias nocivas o deleznables están siempre referidas al árido fino (menor de 5 mm) que contiene en la realidad el árido total del hormigón, esto no significa que sea obligado establecer como separación la malla de 5 mm. Debe fijarse una clase de árido hasta 2 mm como máximo, cuando se trate de hormigones de resistencia característica superior a 150 kg/cm^2. Únicamente podrá desconsiderarse esta prescripción en los casos en que la calidad y tipo de las instalaciones de producción de árido, o la regularidad del yacimiento natural, lo permitan, a juicio del Director.

El número de clases o tamaños de árido será como mínimo el siguiente:

Hormigón tipo	Tamaño máximo	Nº mínimo de
del árido (mm)	clases del árido	
HM-15	50	3
HM-20 y HA-25	20-50	4

702.2.5.-Almacenamiento y manipulación de los áridos

Los áridos serán clasificados en las clases o tamaños autorizados por el Director en número y tamaño límite de cada fracción, para asegurar el cumplimiento de la granulometría de la arena y la del árido total. Cada clase será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Cada clase del árido se acopiará separada de las demás en silos independientes provistos de paredes resistentes suficientemente estancos para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos y se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo y las aguas. Los acopios sobre el terreno se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos. Las cargas de material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

702.2.6.-Aditivos

Los aditivos que el Contratista considere conveniente emplear en los hormigones deberán ser autorizados expresamente por el Director, en cuanto a su marca y clasificación a la vista de la información facilitada por el Contratista. En todo caso queda prohibido el uso de acelerantes de fraguado a base de cloruro cálcico en los hormigones armados y en los pretensados.

702.3.-**Ejecución**

Con antelación suficiente el hormigonado el Contratista realizará los necesarios ensayos y pruebas para obtener las calidades requeridas. La composición de los hormigones se someterá a la aprobación del Director y una vez obtenida ésta se tomarán las medidas necesarias en la fabricación, transporte y puesta en obra para garantizar las calidades mínimas y la uniformidad del hormigón.

b) Hormigón HM-15. Se fabricará en central con un mínimo de tres tamaños de áridos; el cemento y el agua se dosificarán en peso; la cantidad de cemento no será inferior a 200 kg/m^3; el transporte se efectuará de forma que no se produzcan segregaciones y con la celeridad necesaria para evitar principios de fraguado antes del vertido en obra; el vertido se realizará desde un máximo de 2 m de altura. La compactación se hará por vibración. El hormigón deberá alcanzar a los 28 días una resistencia característica, según se define en la Instrucción EHE-98 de 150 kg/cm^2. Se curará durante un mínimo de 7 días.

c) Hormigón HM-20. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de cuatro tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como del cemento y el agua se hará por peso; la cantidad mínima de cemento será de 200 kg/m^3. La consistencia será seca o plástica; el transporte se efectuará de forma que se eviten las segregaciones prohibiéndose el transporte por cinta o en carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 m. de altura excepto en las pilas cilíndricas que podrá realizarse desde toda la altura, pero adoptando el Contratista las medidas oportunas para evitar que se produzcan segregaciones. La compactación se hará por vibración. Las encofrados y apeos darán el hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al tres por mil de su altura.

El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición de la Instrucción EHE-98 200 kg/cm^2. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días

c) Hormigón HA-25. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de cuatro tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como de cemento y el agua se hará por peso; la cantidad mínima de cemento será de 250 kg/m^3. La consistencia será seca o plástica; el transporte de efectuará de forma que se eviten las segregaciones prohibiéndose el transporte por cinta o carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 metros de altura excepto en las pilas cilíndricas que podrá realizarse desde toda altura, pero adoptando el contratista las medidas oportunas para evitar que se produzcan segregaciones. La compactación se hará por vibración. Los encofrados y apeos darán al hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al tres por mil de su altura.

El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición de la Instrucción EHE-98 250 kg/cm^2. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días

702.4.-**Medición y abono**

La medición se hará por el volumen de la obra realmente ejecutada determinado según los planos. Los hormigones de relleno de sobreanchos de la excavación no serán abonables, salvo en los casos aprobados expresamente por el Director. Como excepción, los hormigones de limpieza o capa de asiento se abonarán por metro cuadrado cualquiera que sea el volumen empleado, con un espesor mínimo de 10 cm.

El abono se hará aplicado a las mediciones los precios que figuran en el Cuadro de Precios para las diferentes unidades. En estos precios quedan incluidos todos los materiales, ejecución, transporte, puesta en obra y curado hasta la total terminación de las operaciones concernientes a las obras de hormigón, y su limpieza final.

No se incluyen las armaduras ni el encofrado, que se abonarán separadamente según lo indicado.

En cambio, si incluyen las operaciones de colocación de todos los elementos incorporados o anclados en el hormigón tales como tubos, mechinales, anclajes de barreras de seguridad y barandillas, tapajuntas, aunque el suministro de estos elementos sea abonado aparte a los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios.

Tampoco será objeto de abono independiente el hormigón que forma parte integrante de otras unidades de obra definidas en este proyecto, por considerarse éste incluido en el precio de las mismas.

703.-ESCOLLERA EN PROTECCION DE TALUDES

703.1.-**Definición**

Se define como escollera de piedras sueltas a la capa de protección del espesor fijado en los Planos en los taludes de los terraplenes o pedraplenes que pueden ser alcanzados por las aguas y en los taludes de las márgenes de las cortas de ríos y de cauces abiertos en terrenos erosionables en aquellas zonas definidas en los Planos y en las que ordene el Director.

703.2.-**Materiales**

La piedra a emplear será angulosa y densa y de una calidad tal que no desintegre por la exposición al agua o a la intemperie. No podrán emplearse margas, ni calizas margosas cuyo contenido en carbonatos no supere el ochenta y cinco por ciento (85%) en peso.

El peso de cada una de las piedras no será inferior a diez kilogramos (10kg) y por lo menos el setenta y cinco por ciento (75%) del total superará los cincuenta kilogramos (50 kg). El peso de las piedras no será mayor de quinientos kilogramos (500 kg).

703.3.-**Ejecución de las obras**

Se mantiene lo preceptuado en el apartado 3 del Artículo 658 del PG-3.

703.4.-**Medición y abono**

La escollera se abonará al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios, por las toneladas (T) colocadas.

704.-ENCOFRADOS Y MOLDES

704.1.-**Definición**

Se adoptan las mismas definiciones generales para encofrados y moldes establecidas en el artículo 680.1 del PG-3.

Tipos de encofrado

Se fijan los siguientes tipos de encofrado:

- Encofrado tipo E-1. En paramentos de hormigón que hayan de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento posterior, cualquiera que sea su forma.

- Encofrado tipo E-2. En paramentos vistos de superficie plana o regla, debiendo ser de madera en los casos que exija la D. de O.

- Encofrado tipo E-3. En cornisas e impostas y cajetines.

Las tolerancias máximas en las irregularidades de los paramentos del hormigón que resulte para cada tipo de encofrado, son las siguientes:

Tolerancias en milímetros

Tipo de encofrado	E-1	E-2	E-3
Irregularidades suaves medidas sobre regla o plantilla curva de 1,50 m de longitud	20	8	6
Irregularidades bruscas	6	4	3

704.2-**Medición y abono**

Los moldes de piezas fábrica en taller no serán objeto de abono separado por estar incluido este concepto en el precio unitario de los elementos prefabricados de hormigón.

Los encofrados del hormigón colocado en obra se abonarán por los metros cuadrados (m^2) de paramento o superficie interior realmente encofrados medidos sobre planos de los precios correspondientes a cada tipo.

705.-ENCOFRADOS Y MOLDES

705.1.-**Impermeabilización de paramentos**

En aquellos paramentos de hormigón que definan los planos y ordene el Director, se aplicará una capa de pintura asfáltica impermeabilizante cuya calidad y modo de aplicación cumplirá lo establecido en el Artículo 690 del PG-3 y las instrucciones dadas por el Director de la Obra.

SE abonará por los metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y medidos según planos, al precio correspondiente al Cuadro de Precios.

705.1.-**Capa impermeabilizante sobre tableros de hormigón en puentes**

Se cumplirán las prescripciones establecidas en el Artículo 690 del PG-3, con las puntualizaciones que a continuación se especifican.

Previamente a la aplicación de la capa impermeabilizante se procederá a la adecuada preparación de la superficie del tablero, la cual deberá dejarse de forma que se cumplan los siguientes requisitos:

- La superficie del hormigón deberá quedar lisa y libre de irregularidades y ángulos.
- Todos los bordes que hayan de ser impermeabilizados deberán ser achaflanados a un radio mínimo de 40 mm, y los ángulos entrantes hormigonados a un ángulo de 45º.
- Deberá dejarse la superficie del hormigón exenta de pegotes de lechada de cemento.
- La superficie deberá estar exenta de curado y limpia de aceites o cualquier otro contaminante.

Una vez efectuada la preparación de la superficie del tablero se procederá a la aplicación de la capa impermeabilizante que constará de:

- Una primera capa de brea-epoxi con disolventes con una dotación mínima de 0,30 kg/m^2 y una segunda capa de brea-epoxi sin disolvente con una dotación mínima de 0,60 kg/m^2. Posteriormente de procederá a la extensión, sobre la capa de brea-epoxi, de árido de sílice, al objeto de mejorar l adherencia con la capa de firme de aglomerado asfáltico.

Esta unidad se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre planos, al precio que figura en el Cuadro de Precios. En este precio están incluidas todas las operaciones, materiales, maquinaria, mano de obra y elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra de acuerdo con el presente Pliego y con las instrucciones de la D.O. incluida la preparación y limpieza del soporte de acuerdo a lo especificado.

706.-JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGON Y FIBRA EN RELLENO DE JUNTAS

706.1.-**Juntas de estanqueidad**

En las obras y juntas que indiquen los planos y ordene el Director, se colocarán bandas o cintas nervadas con núcleo central de P.V.C. de 25 cm de ancho cuyo abono se realizará por los metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre planos al precio correspondiente al Cuadro de precios.

La calidad, tipo y procedencia de la cinta a colocar será sometida a la aprobación del Director.

Se cumplirá lo establecido en el Artículo 691 del PG-3.

706.2.-**Fibra bituminosa premoldeada en relleno de juntas**

No será objeto de abono independiente considerándose incluido en el precio de metro lineal de junta de estanqueidad.

706.3.-El precio anterior incluye todos los materiales y operaciones y medios auxiliares para la correcta terminación de la unidad de obra.

707.-APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO

707.1.-**Definición**

Se mantiene lo establecido en el Artículo 692 del PG-3.

707.2.-**Materiales**

Se mantiene lo establecido en el Artículo 692 del PG-3.

707.3.-**Ejecución de la obra**

Se mantiene lo establecido en el Artículo 692 del PG-3.

707.4.-**Medición y abono**

Se abonara por dm^3 realmente colocados al precio indicado en el Cuadro de Precios.

708.-MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

708.1.-**Definición**

Se mantiene lo establecido en el Artículo 693 del PG-3.

708.2.-**Ejecución de la obra**

Se mantiene lo establecido en el Artículo 693 del PG-3.

708.3.-**Medición y abono**

La fabricación, transporte y colocación de vigas prefabricadas se abonará a los precios indicados en el Cuadro de precios, que incluyen todos los materiales y operaciones hasta el momento de situar las vigas en la obra, el transporte dentro del ámbito de la misma, así como la conservación y vigilancia en el acopio, y la colocación de las vigas en su posición definitiva.

En el caso en que por defectos en el manejo de las vigas durante su transporte desde el punto de fabricación hasta su colocación definitiva en obra, se produjeran daños en las vigas, el Contratista estará obligado a reparar a su costa los daños producidos e incluso rehacerlas a su cargo si el Director de la Obra considera que la viga dañada no es susceptible de reparación.

709.-IMPOSTA PREFABICADA EN TABLERO

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los conceptos incluidos en las unidades de obra referentes a encofrados.
- Los conceptos incluidos en unidades de obra referentes a hormigones.
- Los conceptos incluidos en unidades de obra referentes a armaduras de acero para hormigón armado.
- La instalación de parque de prefabricación y/o almacenamiento, así como los cánones o indemnizaciones para dicha instalación.
- La carga, el transporte y el montaje de la imposta, incluido el rejuntado con mortero de cemento y la nivelación de la base de apoyo con mortero u otro procedimiento si hubiera lugar.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

709.1.-**Materiales**

Los materiales cumplirán las condiciones exigidas para aceros y hormigones tanto en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares como en el PG-3.

Se utilizará un hormigón cuya resistencia característica sea como mínimo de trescientos kilopondios por centímetro cuadrado (300 kp/cm^2)

709.2.-**Condiciones generales**

La imposta prefabricada se ajustara a la forma, dimensiones y características especificados en los planos.

La imposta prefabricada suministrada por fabricantes especializados deberá estar ejecutada de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 98 y con lo que se indica en el presente Pliego.

El tipo de imposta a colocar deberá someterse, en cualquier caso, a la aprobación del Director de Obra.

El contratista entregará previamente al envío de la imposta, para que esta sea sometida a la aprobación de la D.O., la documentación justificativa de:
- Calidad de los materiales, haciendo constar los tipos de acero y hormigón y sus resistencias características.
- Resultado de los ensayos de control realizados.
- Recomendaciones para su almacenamiento, manipulación y puesta en obra.

709.-ESTRUCTURA METÁLICA VIADUCTO

709.1.-**Definición**

El objeto de este Pliego es la descripción de las condiciones que deben cumplir durante la construcción de la estructura metálica del Viaducto del Eje-1 sobre la Ronda Sur del Sector 17 del PGOU de Vitoria-Gasteiz.

Comprende este trabajo el suministro, realización de planos de taller, fabricación en taller y transporte a obra de todos los elementos que componen la estructura metálica del puente incluso conectadores, sistema de protección y revestimiento, y control de calidad.

709.2.-**Condiciones generales**

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos y en este Pliego no permitiéndose al Subcontratista metálico modificaciones de las mismas sin la previa autorización por escrito de la dirección de obra.

En caso de que el Subcontratista metálico solicite aprobación de la dirección de obra para subcontratar parte o la totalidad de las obras que tenga adjudicadas, deberá demostrar a satisfacción del mismo que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en ese tipo de obras, así como los medios necesarios para ejecutarlas.

Tanto durante la fabricación en taller como durante el montaje en obra, deberá estar presente de modo permanente, durante la jornada laboral, un técnico responsable representante del Subcontratista metálico.

Dentro de la jornada laboral y durante el período de construcción de la estructura, el Subcontratista metálico deberá permitir, sin limitaciones al objeto de la función inspectora, la entrada en su taller al personal de la dirección de obra o a sus representantes, a los que dará toda clase de facilidades para el cumplimiento de dicha misión.

El Subcontratista metálico viene obligado:

- A la realización de los planos de taller y montaje precisos.
- A suministrar todos los materiales y elementos de unión necesarios para la fabricación de la estructura.
- A su ejecución en taller.
- A la pintura o protección de la estructura según se indica en este PTP.
- A la expedición y transporte de la misma hasta la obra.
- Al montaje de la estructura en obra.
- A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.
- A enviar, dentro del plazo previsto por la Obra, al Contratista de las fábricas u hormigones, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados o embebidos en la parte no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

Además el Subcontratista metálico estará obligado a:

- A efectuar en su taller los montajes en blanco totales o parciales precisos para asegurar que el ensamble entre las distintas partes de la estructura no presentará dificultades anormales en el momento del montaje definitivo, haciéndose responsable de las que puedan surgir.
- A marcar de forma clara e indeleble todas las partes de la estructura antes de expedirla, registrando estas marcas en los planos de montaje.
- A suministrar y remitir con la estructura, debidamente embalados y clasificados todos los elementos precisos para realizar las uniones de montaje, con excepción de los electrodos que se requieran para efectuar las posibles soldaduras de obra, pero en los planos de montaje indicará la calidad y tipo de electrodos recomendados, previa aprobación del Director; pueden constituir también excepción, si así lo hace constar este PTP, los tornillos de alta resistencia, debiendo hacer constar en este caso en los planos de montaje la cantidad, diámetro nominal y longitud de vástago de los tornillos necesarios, así como las calidades de acero con los que deben ser fabricados tanto los tornillos como sus tuercas y arandelas.
- Cuando no sea de aplicación la excepción acabada de citar, a remitir un cinco por ciento (5%) más del número de tornillos estrictamente necesario para realizar las uniones de montaje, a fin de prevenir las posibles pérdidas y sustituciones de los dañados durante el montaje.

709.3.- **Materiales**

Los materiales a emplear en cada caso serán los indicados en los Planos y en este PTP, no permitiéndose al Subcontratista metálico cambio alguno en los mismos sin la previa autorización por escrito de la dirección de obra.

709.3.1.- **Acero estructural**

El acero a emplear será de los tipos S355 J2G3 para chapas y perfiles abiertos y S275 JO para perfiles tubulares, ambos aceros según UNE EN 10025 y lo indicado en los planos.

709.3.2.- **Electrodos y consumibles de soldadura**

Los alambres-electrodo para el soldeo por arco en atmósfera de gas o arco sumergido serán de la composición química más apropiada para conseguir un material depositado similar al acero base.

Los electrodos para soldadura manual serán del tipo básico de bajo contenido en hidrógeno.

Los ensayos del material de aportación que se exijan se realizarán de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE 14022.

709.3.3.- **Tornillos ordinarios para uniones provisionales**

Los tornillos ordinarios que se utilicen en las uniones provisionales serán de cabeza y tuerca hexagonales. Sus dimensiones fundamentales y tolerancias serán las correspondientes fijadas en la Norma UNE EN 20898, partes 1 y 2.

La calidad de los tornillos será la denominada 5.6

709.3.4.- **Tornillos de alta resistencia**

Los tornillos de alta resistencia que se utilicen en las uniones definitivas serán de cabeza y tuerca hexagonales. Sus dimensiones fundamentales y tolerancias serán las correspondientes fijadas en las Normas UNE EN 20898, partes 1 y 2.

La calidad de los tornillos será la denominada 10.9

709.4.- **Ejecución en taller**

709.4.1.- **Despiece previsto para la estructura**

El proceso constructivo previsto para la estructura consiste en el montaje de los diversos elementos en que se descompone la estructura metálica.

El subcontratista metálico propondrá a la aprobación de la dirección de obra el despiece de la estructura que estime más conveniente, teniendo en cuenta el proceso constructivo previsto.

709.4.2.- **Planos de taller y montaje**

a) La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los Planos y Pliegos de Condiciones del Proyecto, según los cuales el constructor metálico preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de taller se someterán a la aprobación de la dirección de obra para su conformidad, antes de dar comienzo a la ejecución en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes. Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación de la dirección de obra y se reflejarán en los mismos.

Los planos de taller contendrán de manera inequívoca:

1.- Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura, considerando la geometría real en el espacio del tablero.

2.- Las contraflechas de ejecución.

3.- La forma y dimensiones de las uniones

4.- Las dimensiones de los cordones de soldadura y su orden de ejecución, así como la preparación de los bordes, métodos y posiciones de soldeo y los materiales de aportación a utilizar.

5.- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento térmico de las uniones que lo precisen.

6.- Las calidades y diámetros de los posibles tornillos a emplear.

7.- Los empalmes que por limitaciones de laminación o transporte sea necesario establecer.

b) El constructor metálico confeccionará los planos de ensamblaje en obra y montaje necesarios, con las marcas con que se señalan en cada tramo metálico, las piezas a ensamblar y montar en obra, para la mejor identificación de montaje. Todas las marcas se dispondrán en la parte correspondiente al interior de los cajones o nervios, evitando en lo posible el realizarlos en el exterior con el propósito de mejorar la limpieza y tratamiento definitivo de la superficie vista.

c) Los planos se completarán antes de empezar a construir, con el número de colada de las chapas de las que se van a obtener las piezas.

709.4.3.- **Pedido de materiales**

A partir de los planos de taller aprobados, el subcontratista efectuará la agrupación de chapas y perfiles, que servirá de base para la redacción de los pedidos a los fabricantes o almacenistas.

Deberá tenerse en cuenta una pérdida de longitud por cada corte no inferior a 5 mm, preverse las tolerancias en dimensiones de las chapas y perfiles y el material necesario para las probetas para ensayos, así como una sobrelongitud no inferior al 0,2% de la longitud teórica para compensar las contracciones de soldeo.

Las dimensiones de pedido de una chapa superarán en al menos 25 mm en cada dirección a las estrictamente necesarias, debiéndose cumplir además lo indicado en el párrafo anterior.

El pedido deberá especificar los tipos de certificados y los ensayos complementarios que se indiquen en los Planos o en este PTP.

709.4.4.- **Marcado de piezas**

Las piezas de cada conjunto, procedentes del corte y enderezado, se marcarán para su identificación y armado con las siglas correspondientes, en su recuadro.
El recuadro y las siglas se marcarán con pintura.

Se prohíbe el marcado con punzón, granete, troquelado o cualquier sistema que produzca hendiduras en el material, por pequeñas que sean.

709.4.5.- **Preparación de las piezas**

En cada uno de los perfiles o planos a utilizar en la estructura se procederá a:

Eliminar aquellos defectos de laminación que, por su pequeña importancia, no hayan sido causa de rechazo.

Suprimir las marcas de laminación con relieve en aquellas zonas que hayan de entrar en contacto con otro elemento en las uniones de la estructura.

Eliminar todas las impurezas que lleven adheridas; la cascarilla de laminación fijamente unida no necesita ser eliminada, a menos que se indique en los planos de proyecto; se recomienda seguir la buena practica de chorrear los materiales y protegerlos con una mano de "shop-primer" antes de comenzar los trabajos.

709.4.6.- **Enderezado o curvado de piezas**

El enderezado de perfiles y chapas se realizará con enderezadora mecánica, nunca con maza o aportación de calor.

Para la corrección de las deformaciones producidas que se pudieran originar en los conjuntos soldados, será necesario contar con la aprobación del inspector de la Dirección Facultativa, sobre el sistema a emplear.

Será preferible el empleo de medios de armado y soldeo, tales como viradores, armaduras auxiliares, etc. que anulen o reduzcan las deformaciones.

Tanto las operaciones de enderezado como las de curvado o conformación de chapas o perfiles, se realizarán preferentemente en frío, pero con temperaturas del material no inferiores a 0ºC. Las deformaciones locales permanentes no superarán en ningún punto el dos y medio por ciento (2,5%), a menos que se sometan las piezas que hayan sufrido estas deformaciones en frío a un recocido de normalización posterior.

En las operaciones de curvado y plegado en frío se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en las zonas comprimidas de las piezas que se curvan, y la de grietas en la superficie de las traccionadas, rechazándose las piezas en las que se hayan presentado cualesquiera de estos defectos.

Se precisará autorización de la dirección de obra para realizar estas operaciones en caliente.

En este caso se efectuarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro (alrededor de los 960º C), interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el calor del metal baje al rojo sombra (700º C), para volver a calentar la pieza. Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del acero ni introducir tensiones parásitas durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El calentamiento se efectuará en horno y el enfriamiento al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Todas las piezas de acero forjado deberán ser recocidas después de la forja.

709.4.7.- **Trazado, corte y taladrado**

Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma deseada, recta o curva, y están exentas de torceduras dentro de las tolerancias admisibles.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias permitidas por este PTP y por los planos del Proyecto. No se dejarán huellas de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores.

En general, el corte de chapas se ejecutará con máquina automática de oxicorte.

El borde resultante de cualquier tipo de preparación será uniforme y liso, y exento de cualquier oxidación.

El óxido adherido y las rebabas, estrías o irregularidades de borde producidas en el corte, se eliminarán posteriormente mediante piedra esmeril, buril y esmerilado posterior, fresa o cepillo. Esta operación se realizará con el mayor esmero y se llevará con una profundidad mínima de 2 mm en los bordes que, sin ser fundidos durante el soldeo, hayan de quedar a distancias inferiores a 30 cm de la unión soldada.

La preparación de biseles para uniones soldadas, se ejecutarán con máquinas automáticas de oxicorte.

Todas las entallas, producidas, tanto en cortes rectos como en biseles, con profundidad superior a 0.5 mm se esmerilarán para su eliminación.

Los agujeros para tornillos se ejecutarán con taladro, quedando terminantemente prohibida su ejecución mediante soplete o arco eléctrico.

Queda prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar agujeros.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas se separarán para eliminar las rebabas.

Queda terminantemente prohibido rellenar con soldadura los agujeros para tornillos provisionales o ejecutados en posición errónea.

709.4.8.- **Uniones soldadas**

709.4.8.1.- **Secuencia de armado y soldeo**

Se respetarán las secuencias de armado y soldeo que figuren en los planos del proyecto; sin embargo, antes de iniciarse la fabricación, el constructor metálico, podrá proponer, por escrito y con los planos necesarios, otra secuencia de armado y soldeo, que a juicio de sus conocimientos y experiencia mejoren las propuestas, en función de una mayor reducción de tensiones residuales y deformaciones previsibles. Estas secuencias se someterán a la dirección de obra para su discusión y aprobación.

709.4.8.2.- **Armado en taller**

En el armado previo de taller se comprobará que la disposición y dimensiones de cada elemento se ajusta a las indicadas en los planos de taller. Se rectificarán, o reharán todas las piezas que no permitan el acoplamiento mutuo, sin reforzarlas, en la posición que hayan de tener, una vez efectuadas las uniones definitivas.

En cada una de las piezas preparadas en taller se pondrá con pintura o lápiz grueso la marca de identificación con que ha sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos.

Asimismo, cada uno de los elementos terminados en taller llevará la marca de identificación necesaria (realizada con pintura) para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra.

Para el armado en taller, las piezas se fijarán entre sí o a gálibos de armado, mediante medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente.

Se permite emplear como medio de fijación, puntos de soldadura, depositados entre los bordes de las piezas a unir.

El número y el tamaño de estos puntos de soldadura será el mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad y se limpiarán perfectamente de escoria, cuidando que no contengan fisuras.

Estos puntos de soldadura podrán englobarse en la soldadura definitiva si están perfectamente limpios de escoria y no presentan fisuras u otros defectos.

709.4.8.3.- **Procedimientos de soldeo**

a- Recepción del material de aportación :

La preparación de las probetas y realización de los ensayos de los materiales de aportación (electrodos, hilos y fundentes) propuestos por el constructor de la estructura metálica se realizarán conforme a la Norma UNE 14022. Para el ensayo de resistencia, se prepararán probetas tipo A según la Norma UNE 7056, siendo la temperatura de las probetas en el ensayo de 20 C.

b- Calificación de los soldadores

Todos los soldadores que vayan a intervenir en la ejecución soldada a mano tanto en fabricación como en montaje, estarán calificados aptos para las posiciones de horizontal, vertical, cornisa y techo a tope y en horizontal, vertical y bajo techo en cruz, según la Norma UNE EN 287 Parte 1 o en posesión del correspondiente certificado acreditativo de acuerdo con el código AWS D5.1.95 o equivalente.

Para la realización de las soldaduras de fabricación serán admitidos los certificados que posean los soldadores, siempre que estos sean fijos del taller en que se realice la fabricación y en los límites establecidos por el código citado o equivalente, salvo mejor decisión por parte de la dirección de obra.

Se realizarán pruebas de calificación de todo soldador que haya de participar en el montaje, aunque éste posea un certificado equivalente de otra obra o taller, con la única excepción de aquellos que participaron en la fabricación y estén dentro de las limitaciones establecidas en el código.

La supervisión del Taller o la persona representante de la dirección de obra, podrá retirar las calificaciones a cualquier soldador por baja calidad de su trabajo o incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en este documento. Podrá así mismo presenciar y dirigir la calificación de los soldadores, sea en taller, en obra, o cualquier otro lugar.

El Taller metálico mantendrá al día los correspondientes registros de identificación de sus soldadores de forma satisfactoria, en los que figuran: número de ficha, copia de homologación y marca personal. Esta documentación estará en todo momento a disposición de la dirección de obra o de sus representantes.

Cada soldador identificará su propio trabajo, con marcas personales que no serán transferibles.

Toda soldadura ejecutada por un soldador no calificado, será rechazada, procediéndose a su levantamiento.

En caso de que dicho levantamiento pudiese producir efectos perniciosos, a juicio del Inspector de la Dirección Facultativa, el conjunto soldado será rechazado y repuesto por el constructor de la estructura metálica.

c- Procedimientos de soldadura

Se definirán detalladamente las técnicas operativas que serán empleadas en las diversas uniones soldadas a realizar, las cuales se ajustarán en todo a la norma AWS D1.5.95.

Previamente a la iniciación del trabajo de soldadura se homologará el Procedimiento correspondiente en condiciones similares a las reales de ejecución de acuerdo con la norma AWS D1.5.95. Podrá obviarse este requisito, si se acude a uniones precalificadas, y así lo admite la dirección de obra.

Estos Procedimientos estarán exclusivamente constituidos por las técnicas indicadas a continuación o por combinación de ellas:

- Soldadura manual al arco, con electrodos básicos de bajo contenido de hidrógeno. Los consumibles estarán de acuerdo con las especificaciones AWS A5.1 ó AWS A5.5.
- Soldadura automática con arco sumergido. Los consumibles estarán de acuerdo con las especificaciones AWS A5.17 ó AWS 5.23.
- Soldadura semiautomática con protección gaseosa tipo MIG, MAG o similar. Los consumibles estarán de acuerdo con las especificaciones AWS A5.18 ó AWS A5.20.
- Las soldaduras automática y semiautomática se emplearán en fabricación.
- En obra se utilizará únicamente soldadura manual. Si se protegen adecuadamente los trabajos y así lo autoriza la dirección de obra, podrá utilizarse la soldadura semiautomática.

Todas las uniones soldadas a tope serán de penetración completa, salvo que en el correspondiente plano del Proyecto se indique expresamente otra cosa. Todas las soldaduras manuales en taller o montaje serán efectuadas mediante el procedimiento de pasadas múltiples.

709.4.8.4.- **Ejecución de uniones soldadas**

Justamente con los planos de taller, el subcontratista, deberá presentar a la aprobación de la dirección de obra, un programa de soldadura que abarcará los siguientes puntos:

a) Cordones a ejecutar en taller y cordones a ejecutar en obra.

b) Orden de ejecución de las distintas uniones y precauciones a adoptar para reducir al mínimo las deformaciones y las tensiones residuales.

c) Procedimiento de soldeo elegido para cada cordón, con una breve justificación de las razones del procedimiento propuesto. Para la soldadura manual, se indicará la clase y el diámetro de los electrodos, el voltaje y la intensidad, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, la polaridad y las posiciones de soldeo para las que está aconsejado cada tipo de electrodos.

Para la soldadura con arco sumergido se indicará: el tipo y marca de la máquina, la calidad y diámetro del hilo, la calidad y granulado del polvo, voltaje e intensidad.

d) En las soldaduras manuales a tope, deberán levantarse la raíz por el revés, recogiéndola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque dicha raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, etc.) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.

e) El levantamiento de uniones defectuosas y las tomas de raíz, se realizarán por el procedimiento arco-aire o mediante buril automático, quedando excluido el empleo de amolado o cualquier otro sistema, salvo que a propuesta del subcontratista y con expresa autorización de la dirección de obra, se acepte algún método que garantice realizar el levantamiento sin excesivos recortes de las chapas adyacentes y con posterior preparación de los bordes de las mismas.

f) Se pondrá un cuidado especial, dando normas adecuadas a montadores y soldadores, en no cebar o probar el electrodo sobre el material de la estructura, realizándose el cebado del arco para la iniciación de las costuras soldadas en el interior de las uniones a soldar.

Se tomarán los medios que aconsejen la buena práctica, tales como chapas de prueba, para el cebado del arco.

g) Para el armado de piezas para la ejecución del conjunto, antes de proceder a la ejecución de las soldaduras de ensamble y en general en el curso de la fabricación e incluso en la carga y volteo de piezas, se prohíbe rigurosamente el empleo de puentes de chapa o soldeo de elementos auxiliares de unión que sea preciso puntear o soldar a la estructura, salvo que se apruebe expresamente por la dirección de obra a propuesta del subcontratista, garantizando y controlándose por parte de éste la perfecta rigidez del método propuesto y la correcta disposición de las soldaduras a la estructura, de manera que no se produzcan tensiones residuales parásitas peligrosas para la misma. En cualquier caso, se intentarán aprovechar al máximo las soldaduras y elementos internos de rigidización y arriostramiento, previstos en proyecto.

En taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitaciones excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

h) En el uso de los electrodos se seguirán las instrucciones del suministrador.

En particular, los electrodos básicos deben ser suministrados en envase herméticamente cerrados.

En caso de que algún envase muestre señales de haber sido dañado o cuando hayan transcurrido más de cuatro horas (4 h) desde la apertura de un envase sin que los electrodos hayan sido consumidos, será preciso desecarlos en estufa durante dos horas (2 h) a temperatura comprendida entre doscientos treinta y doscientos sesenta grados centígrados (230 y 260ºC), a no ser que las instrucciones del fabricante indiquen otras temperaturas.

Después de sacar los electrodos de los envases herméticos o de la estufa de secado deben mantenerse hasta su uso en envases calorifugados a temperatura no inferior a ciento veinte grados centígrados (120º C), por un tiempo no superior al ya indicado de cuatro horas.
No se permite desecar más de una vez los electrodos. Los electrodos humedecidos o mojados no deberán ser utilizados en ningún caso.

El flux usado en el procedimiento de soldeo por arco sumergido debe estar seco y libre de polvo, óxido u otras impurezas. Debe ser suministrado en envases que permitan un almacenamiento por un tiempo mínimo de seis meses sin pérdida de sus características y propiedades.

El flux procedente de envases dañados debe desecharse o secarse en estufa a ciento veinte grados centígrados (120º C) durante una hora antes de su uso.

El flux debe verterse en el depósito de la máquina de soldeo inmediatamente después de abrir el envase. Si proviene de un envase abierto, se descartarán los tres centímetros superiores.

i) Los cantos y caras de las chapas a soldar, antes del soldeo, se limpiarán de la capa de recubrimiento en una anchura de 5 cm en planos y de 3 cm en bordes.

j) No se realizará ninguna soldadura cuando la temperatura ambiente sea igual o inferior a –5ºC.

k) Con temperatura ambiente comprendida entre –5ºC y +5ºC, se precalentarán los bordes a soldar a 100ºC.

l) Con temperatura ambiente, por encima de +5ºC, se soldará sin precalentamiento, para espesores iguales o inferiores a 20 mm pero se evitará la humedad, para lo cual se pasará la llama neutra de soplete por los bordes a soldar.

m) Cuando se requiera más de una pasada para la ejecución de las costuras soldadas, la temperatura entre pasadas no será superior a 120ºC ni inferior a 100ºC salvo indicación expresa del procedimiento de soldeo ensayado y aprobado.

n) El control de precalentamiento y temperatura entre pasadas, tanto durante la calificación de los métodos de soldeo como durante la fabricación se realizará con tizas termométricas con tolerancia de 1ºC sobre la temperatura a medir.

En el caso de soldaduras a tope el sobre espesor de las mismas cumplirá las condiciones siguientes:

- En espesores menores de 15 mm la altura del sobre espesor no superará los 3 mm.
- En espesores superiores a 15 mm la altura del sobre espesor no superará los 4 mm.

o) Al montar y unir las partes de la estructura, la secuencia de soldadura será tal que evite las distorsiones innecesarias y reduzca al mínimo las tensiones residuales. Cuando sea imposible evitarlas, por ejemplo en las soldaduras de cierre de un montaje rígido, se dispondrá tal soldadura en los elementos de compresión.

p) En los elementos transversales se dispondrán arcos de círculo vacíos para librar el eventual paso de cordones longitudinales principales.

709.4.8.5.- **Inspección de la fabricación**

a) La DIRECCIÓN DE OBRA tendrá libre acceso a los talleres del constructor metálico para realizar la inspección de la estructura metálica, pudiendo disponer de forma permanente en taller de personal inspector.

b) El constructor metálico deberá realizar el control de calidad de la fabricación, mediante ensayos destructivos, y no destructivos, poniendo a disposición del personal inspector de la DIRECCIÓN DE OBRA cuanta información se desprenda de este control.

c) La DIRECCIÓN DE OBRA podrá realizar cuantas inspecciones considere oportunas para asegurar la calidad de la obra, estando obligado el constructor metálico a prestar las ayudas necesarias para la realización de los ensayos que se consideren convenientes.

d) Los ensayos no destructivos se ejecutarán de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- Inspección de chapas por ultrasonidos, según Norma UNE 7278
- Ejecución en taller, según Normas MV-104-1966 e Instrucción EM-62
- Calificación de soldadores, según Norma UNE EN 287 Parte 1.
- Calificación de las soldaduras por Rayos X, según Norma UNE 14011
- Realización y control de imágenes de ensayos de uniones soldadas con Rayos Roentgen y Gamma, según Normas DIN 54111 y 54109.
- Examen de uniones soldadas mediante partículas magnéticas según Norma UNE-EN 1290:1998

709.4.9.- **Protección**

En este apartado se definen y describen los diferentes procesos y secuencias operativas relacionadas con los trabajos destinados a dar protección anticorrosiva a la estructura metálica del puente.

709.4.9.1.- **Consideraciones generales**

Es necesario comprobar que el substrato esté seco y exento de materias extrañas, tales como grasas y aceite. En caso de detectar su presencia en cantidades significativas, se limpiará la superficie con trapos y/o brochas empapadas en disolvente, los cuales han de estar limpios, ya que de lo contrario, la suciedad se extendería por la superficie.

Las zonas que posean dentaduras, incrustaciones, salpicaduras o cordones de soldadura visibles, serán limpiados/eliminados mediante procedimientos mecánicos. Los cantos agudos serán redondeados de forma que el recubrimiento pueda ser aplicado con un espesor uniforme.

709.4.9.2.- **Preparación de superficies**

Todas las superficies se someterán a un chorreado de grado Sa2 1/2 (ISO-8501), dejando un perfil de rugosidad de unas 50/100 micras, comprobado mediante press-o-film o Keoane Tactor Comparator, debiendo tener esta calidad en el momento de aplicación de las pinturas.

El aire a presión utilizado debe estar seco, exento de agua y aceite, libre de contaminación y con la presión suficiente para mantener el estándar del chorro especificado.

El tiempo máximo que debe permanecer la superficie sin recubrir depende de la humedad del ambiente. Como norma deberá imprimarse en un máximo de 4/6 horas siguientes a la preparación, de forma que se evite perder el beneficio de la limpieza.

El abrasivo empleado debe ser de granulometría especificada por las Normas SSPC, para los distintos grados de preparación de superficies, no debe dejar residuos en las superficies chorreadas.

Si el chorro se realiza en instalaciones automáticas de granallado, se utilizará granalla metálica.

709.4.9.3.- **Sistema de revestimiento**

La aplicación de los recubrimientos se efectuará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la pintura, exigiéndose el mismo para todos los procesos que aquí se contemplan.

Antes de la aplicación de la pintura, se agitará éste adecuadamente, bien por agitación mecánica continua o por agitación intermitente con la frecuencia que fuera necesario.
Cada capa deberá tener una tonalidad diferente, de forma, que facilite el poder cubriente de las capas superiores.

Entre capa y capa se atenderán y respetarán los tiempos de secado, repintado mínimo y máximo y demás características de los productos participantes siguiendo siempre las recomendaciones del fabricante.

No se utilizarán materiales provenientes de envases dañados o abiertos, en los que el componente líquido haya quedado expuesto al aire.

a) Sistema de Revestimiento

Imprimación: Aplicación de una mano general a base de Silicato de zinc epoxi, con un espesor de película seca de 75 micras.

Intermedia: Aplicación de una mano general a base de Epoxi poliamida hierro micáceo, con un espesor de película seca de 100 micras.

Cumpliendo normas: SSPC-Paint 22, UNE 48.295 y UNE 48.272

Mano de acabado: Aplicación de una mano general a base de Poliuretano Alifático de alto contenido en solidos con un espesor de película seca de 75 micras en una sola aplicación.

Cumpliendo norma: UNE 48-274-97 Pintura de Poliuretano alifático de Acabado.

b) Sistema de Reparación

Daños Mecánicos sin llegar al Acero:

Las zonas en las que se haya dañado el sistema, pero sin llegar al acero, se repararán por medios mecánicos empleando cepillos rotativos provistos de lijas o mediante lijado a mano, procediendo a aplicar a continuación la capa o capas necesarias para recomponer el sistema.

Daños producidos que lleguen al Acero:

Se repararán mediante rotativos neumáticos o eléctricos provistos con cepillos y/o lijas, hasta dejar las superficies limpias según la Norma ISO 8501 al grado St-3 o mediante chorreado al grado Sa 2 ½ con equipos de chorro controlado, tipo Vacumblast o Miniplast con boquillas de tamaño apropiado para poder efectuar de reparación de estas zonas pero no dañar el sistema en las zonas próximas.

Completada la limpieza se procederá a recomponer el sistema de pintura, mediante pistola o brocha hasta alcanzar el espesor especificado.

709.4.10.- **Montaje en blanco**

La estructura metálica será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurarse de la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y de la exacta configuración geométrica de la estructura.

Antes de proceder al envío de las piezas a obra se procederá a rectificar y corregir las deficiencias observadas en el montaje en blanco.

Se comprobará la separación entre bordes a soldar en obra; si esta distancia es inferior a la teórica, se retocarán los bordes con piedra esmeril hasta dejarlos en la separación adecuada. Si la separación es superior a la teórica se procederá de la siguiente manera:

- Si la separación es superior a 4 mm e inferior a 6 mm, se colocará una chapa de respaldo para la soldadura de obra.

- Si la separación es superior a 6 mm e inferior a 15 mm, se recargará la zona defectuosa, se amolará el recargue hasta conseguir el perfil correcto y se inspeccionarán al 100% mediante partículas magnéticas y se volverá a presentar la pieza.

- Si la separación es superior a 15 mm, se estará a lo que libremente disponga la dirección de obra, que puede ordenar la fabricación de una nueva pieza si lo estima necesario.

709.5.- **Montaje en obra**

709.5.1.- **Transporte a obra**

Las piezas de la estructura una vez terminada su fabricación en taller y antes de su envío a obra, deberán ser obligatoriamente aprobadas por el inspector de la Dirección Facultativa.

El subcontratista deberá obtener de las Autoridades competentes las autorizaciones que fueran necesarias para transportar hasta la obra las piezas de grandes dimensiones.

Las manipulaciones necesarias para la descarga y transporte se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

709.5.2.- **Montaje**

El subcontratista metálico preparará los planos de montaje, en donde se indicarán las marcas de los distintos elementos que componen la estructura y todas las indicaciones necesarias para definir completamente las uniones a realizar en obra; estos planos serán sometidos a la aprobación de la dirección de obra de la misma forma que los planos de taller.

La dirección de obra comunicará al subcontratista los cambios que estime conveniente efectuar al proceso del montaje con la antelación suficiente para que éste pueda disponer los medios necesarios.

El subcontratista viene obligado a comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica antes de comenzar la fabricación en taller de la misma, debiendo poner en conocimiento de la dirección de obra las discrepancias observadas.

A fin de asegurar la continuidad de los trabajos y facilitar la resolución de cualquier dificultad imprevista, el Constructor metálico deberá mantener constantemente a pie de obra un representante suyo, provisto de plenos poderes y aceptado por la dirección de obra.

Se subsanará cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier deformación que se haya producido en las operaciones de transporte; si el defecto no puede ser corregido, o se presume, a juicio de la dirección de obra, que después de corregido puede afectar a la resistencia, estabilidad o buen aspecto de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

La preparación de las uniones que haya de efectuarse en montaje, en particular la preparación de bordes para las soldaduras y la perforación de agujeros para los tornillos, se efectuará siempre en taller.

No se realizarán trabajos de soldadura a la intemperie en condiciones atmosféricas desfavorables, tales como excesiva humedad, lluvia o viento. En tales circunstancias, se deberá proteger la zona de trabajo previamente a la iniciación de cualquier operación de soldadura.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante apeos, cables, tornillos u otros medios auxiliares adecuados de forma que se garantice su resistencia y estabilidad hasta el momento en que se terminen las uniones definitivas.

Se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la geometría prevista en el Proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el atornillado definitivo o la soldadura de las uniones de montaje hasta que se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincida exactamente con la definitiva; o si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de su forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Se procurará efectuar las uniones de montaje de forma que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. Cuando sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado los primeros.

En la ejecución de uniones atornilladas o soldadas en montaje se seguirán las mismas prescripciones que para las uniones realizadas en taller.

Una vez completado el montaje se completará la pintura de las zonas no protegidas previamente. Asimismo, se repararán adecuadamente todas las zonas que hayan podido ser afectadas durante las operaciones de montaje y soldeo de las uniones de obra.

709.6.- **Control y pruebas**

709.6.1.- **Recepción de materiales**

No se utilizará en la fabricación de una estructura metálica ningún material que no venga amparado por un Certificado del suministrador del mismo que garantice las características físicas, químicas y funcionales que deba poseer de acuerdo con la Norma aplicable. El certificado será documentado de acuerdo con la Norma UNE-36007-77, Control específico 5.2.2. ó DIN 50.049-3.1.b

Además las chapas de espesores iguales o superiores a 12 mm llevarán control de ultrasonidos según UNE 7278 siendo solamente admisibles aquéllas que se clasifiquen como calidad S1 según UNE EN 10160-2000.

La dirección de obra comprobará, por si o por medio de sus representantes que los materiales cumplen cuanto se acaba de indicar. Los que no los cumpliesen o los que arrojen resultados inadecuados en los ensayos de recepción serán rechazados, marcados de forma indeleble y apartados de la zona de fabricación o montaje.

Los diferentes materiales de aportación serán de las calidades adecuadas a los materiales a unir. Se requerirán del fabricante los correspondientes Certificados de Calidad e idoneidad (compatibilidad con el material base)

Caso de que el taller no pueda aportar los Certificados de Calidad de determinada partida de material, previamente a la puesta en obra del mismo, se realizarán a su cargo los ensayos precisos para demostrar que el suministro es conforme a lo requerido.

709.6.2.- **Inspección de la ejecución en taller**

La dirección de obra procederá, por sí o por representante en quien delegue, a inspeccionar la ejecución en taller de la estructura. El subcontratista metálico facilitará la ayuda necesaria para la realización de esta labor, procurando a su vez el interferir lo menos posible en el proceso de fabricación.

La extensión de la inspección, los puntos a inspeccionar y los criterios de aceptación o rechazo serán los que se indican en el presente apartado. La dirección de obra podrá realizar además otras inspecciones o ensayos, pero si su resultado es satisfactorio, el importe de los mismos deberá ser abonado por la Administración.

709.6.2.1.- **Control de planos de taller**

Una vez confeccionados los planos de fabricación la dirección de obra controlará su ajuste a los de proyecto. Especialmente controlará que los espesores de chapas y perfiles son los indicados en los planos de proyecto, y que las contraflechas son las establecidas en el proyecto.

709.6.2.2.- **Verificación de soldaduras**

La dirección de obra comprobará, por sí o por medio de sus representantes que:

Todas las costuras soldadas han sido realizadas de acuerdo con lo dispuesto en este PTP y en la Memoria de Soldadura aprobada, y por soldadores incluidos en la relación aprobada que se indica en el apartado 4.8.3 anterior. Toda costura realizada por un procedimiento no incluido en alguno de los documentos citados, o con parámetros incorrectos, o con preparación de bordes no inspeccionada y aprobada previamente, o realizada por un soldador no incluido en la relación citada, será rechazada.

La dirección de obra podrá aceptarla si, tras una inspección completa de la misma por los métodos no destructivos que estime conveniente, resulta aceptable de acuerdo con los criterios que se establecen más adelante. En cualquier caso el coste de estos ensayos será por cuenta del subcontratista metálico.

Todas las costuras realizadas serán inspeccionadas visualmente, comprobándose las dimensiones de los cordones, y a ausencia de defectos superficiales.

Además, se realizarán los siguientes controles:

<u>Controles mediante Ultrasonidos.</u>

Se inspeccionarán por métodos ultrasónicos las siguientes soldaduras:

100% de las soldaduras a tope en obra.

<u>Alas Inferiores</u>

100% de las soldaduras a tope en taller en espesores iguales o superiores a 40 mm

50% de las soldaduras a tope en taller para los restantes espesores.

<u>Alas Superiores</u>

100% de las soldaduras a tope en taller en espesores de chapa de 80 y 100 mm (50 y 70 mm).

50% de las soldaduras a tope en taller para los restantes espesores.
Almas

30% de la longitud total de empalmes a tope en taller cuando dicho empalme diste menos de 16 m de un apoyo.

15% de la longitud total del empalme en el resto de los casos.

<u>Torsionetas</u>

15% de la longitud total de soldadura a tope en taller. Penetración mínima 90%.

<u>Rigidizadores Longitudinales</u>

5% de la longitud total de soldadura a tope en taller. Penetración mínima 7 mm.

Dicho control ultrasónico podrá sustituirse por control mediante radiografías, hasta un máximo de un 10%, si la dirección de obra así lo requiriera.

Controles mediante partículas magnéticas:

- Las soldaduras en ángulo se inspeccionarán mediante partículas magnéticas.
- En uniones almas-alas a 4 m a cada lado de los apoyos se inspeccionarán el 100%
- Fuera de esta zona se inspeccionará un 15% de las uniones almas-alas, con mayor concentración de los puntos de inspección en zonas próximas a los apoyos.
- El resto de soldaduras en ángulo se inspeccionará en un 10%, controlándose el 100 % de las soldaduras de un elemento en el que se hayan detectado fallos.
- En los rigidizadores longitudinales se inspeccionarán un 10 % de las soldaduras, con independencia del control ultrasónico realizado en dichos elementos.

709.6.2.3.- **Criterios de aceptación o rechazo**

a) En las inspecciones radiográficas que se realicen, las uniones calificadas con 1 ó 2 de acuerdo con la Norma UNE 14011 serán admisibles. Las calificaciones con 3,4 ó 5 se levantarán para proceder a su nueva ejecución.

   Excepcionalmente, las calificadas con 3 podrán admitirse en función de la amplitud del defecto, posición y características de la unión, solicitaciones, etc.

b) En las uniones inspeccionadas mediante ultrasonidos se seguirán las instrucciones del código AWS D1.5..95.

   Se consideran soldaduras rechazadas las clasificadas como “CLASE A” y “CLASE B”, siendo admisibles las de “CLASE C” y “CLASE D”.

c) En las inspecciones por partículas magnéticas se seguirán las instrucciones de la norma UNE-EN 1291:1998, siguiendo sus directrices en cuanto a aceptación o rechazo.

709.6.2.4.- **Control dimensional**

Antes de autorizar el envío de una pieza a obra, la dirección de obra comprobará, por si o por medio de sus representantes, que, al menos las siguientes dimensiones se encuentran dentro de las tolerancias que se indican en el correspondiente apartado del presente Pliego General de Condiciones:

- Longitud total.
- Longitud entre apoyos.
- Canto.
- Diagonales principales y geometría real en el espacio.
- Rectitud.
- Contraflechas.

Aquella pieza en la que alguna dimensión esté fuera de tolerancia, será reparada a sus expensas por el subcontratista, previa aprobación por la dirección de obra del método de reparación propuesto. Si a juicio de éste la reparación propuesta no ofrece las garantías suficientes, la pieza será rechazada, marcada de forma indeleble y apartado de la zona de fabricación.

Comprobará además que cada pieza ha sido fabricada con los perfiles y chapas indicadas en el proyecto.

Si se observase que una pieza ha sido fabricada con algún perfil o chapa distinto al indicado en el Proyecto, será rechazada, marcada de forma indeleble y apartada de la zona de fabricación. Si los perfiles o chapas empleados fuesen de resistencia igual o superior a los indicados en el Proyecto, la dirección de obra podrá autorizar el envío a obra de la pieza en cuestión, pero el subcontratista no podrá reclamar ningún aumento de precio por el mayor peso de la pieza.

También comprobará que la pieza lleva las marcas de montaje de acuerdo con lo indicado en los planos de taller y de montaje, no autorizando el envío a obra hasta que dichas marcas hayan sido correctamente ejecutadas.

709.6.2.5.- **Protección superficial**

<u>Normas aplicables</u>

Son de aplicación las últimas revisiones en la fecha de contratación de los trabajos las normas que se relacionan a continuación:

- Tomas de muestras: ISO-1512.
- Preparación de Superficies: ISO-8501-01.
- Espesor de película seca: SSPC-PA2, ISO-2178.
- Adherencia: Por corte: ISO-2409, por tracción: ISO-4624
- Corrosión en superficies pintadas: SIS-185111.
  (Escala Europea de Grados de Herrumbre.)
- Perfil de rugosidad: ISO-8503

Ajustándose, asimismo, a los estatutos y reglamentaciones de seguridad locales y nacionales.

<u>Puntos de Control</u>

<u>Con respecto a la limpieza superficial</u>

- Inspección previa de la superficie.
- Comprobación de equipos y medios de limpieza.
- Valoración de las condiciones ambientales.
- Determinación del grado de limpieza alcanzado, según ISO-8501.
- Medición del perfil de rugosidad.

Con respecto a los trabajos de pintado

- Comprobación de la identificación de las pinturas.
- Comprobación de los Certificados de los productos emitidos por el fabricante de los mismos.
- Determinación del espesor húmedo alcanzado.
- Comprobación del grado de adherencia.
- Determinación de los espesores secos alcanzados por capas y total.
- Preparación de las pinturas.
- Tiempos de secado.
- Control de condiciones ambientales (Temperatura, HR y punto de rocío)
- Control de la porosidad de la pintura.

Con carácter general, se comprobarán los siguientes puntos:

- Comprobación de las pinturas.
- Ausencia de picaduras.
- Ausencia de ampollas y burbujas.
- Uniformidad de color y brillo.
- Ausencia de cuarteamientos, grietas, contaminantes y daños mecánicos.

Instrumentos de Control y Verificación

- Termómetro seco y húmedo.
- Termómetro de contacto.
- Higrómetro.
- Medidor de rugosidad y tablas.
- Medidor de película seca y húmeda.
- Detector de poros.
- Instrumentos para medir adherencia.
- Lupas de 15 aumentos.

Inspección Final:

La inspección final se puede realizar a partir de las 5 horas después de curado.
Incluyéndose al menos:

- Comprobación del acabado general del recubrimiento.
- Medición de espesores de película seca, de acuerdo a la Norma SSPC-PA2, y a lo indicado en las especificaciones aplicables.
- Ensayo cualitativo de adherencia por tracción, realizándose sobre probetas planas.
- Se extenderá un certificado en el cual se exprese que la pintura cumple con lo especificado en este pliego, o que el grado de protección y calidad obtenidos son similares a los previstos en caso de variantes en tipo y aplicación de pintura.

709.6.3.- **Inspección del montaje**

709.6.3.1.- **General**

La dirección de obra procederá, por si o por representación en quién delegue, a inspeccionar el montaje de la estructura, teniendo especialmente en cuenta lo dispuesto en el Capítulo 5 del presente PTP. El subcontratista metálico vendrá obligado a facilitar la ayuda necesaria para la realización de esta labor, incluso andamios, escaleras u otros medios de acceso a los puntos a inspeccionar.

La extensión de la inspección, los puntos a inspeccionar y los criterios de aceptación o rechazo, serán los que se indican en el presente apartado del PTP. La dirección de obra podrá realizar además otras inspecciones o ensayos, pero si su resultado es satisfactorio, el importe de los mismos deberá ser abonado por la Administración.

709.6.3.2.- **Verificación de uniones soldadas**

Para la verificación de uniones soldadas se estará a lo dispuesto en el apartado correspondiente a verificación de uniones soldadas en taller.

709.6.3.3.- **Control dimensional**

La dirección de obra comprobará, por si o por representante en quién delegue que, en cada fase de montaje, las disposiciones, cotas y distancias de la obra se ajustan a lo indicado en Proyecto, dentro de las tolerancias admitidas en el apartado 6.3.4 del presente PTP. Esta comprobación deberá efectuarse según progrese el montaje de la estructura, no debiéndose autorizar el montaje de una parte de la estructura hasta haber inspeccionado y corregido los posibles errores de las previamente montadas a las que la nueva parte inmovilice o impida su inspección o corrección.

Las disposiciones, cotas y distancias a comprobar serán como mínimo las que se indican a continuación.

Emplazamiento y orientación de cada pieza identificada por sus marcas de montaje.

Distancias entre ejes de piezas.

- Paralelismo y perpendicularidad entre piezas.
- Aplomado de montantes.
- Cota superior y nivelación de vigas

- Geometría real en el espacio
- Contraflechas
- El subcontratista metálico no procederá a efectuar las soldaduras de montaje o el apretado definitivo de los tornillos de una pieza o grupo de piezas hasta que esta inspección haya sido efectuada y corregido los posibles defectos encontrados.

709.6.3.4.- **Tolerancias**

Salvo lo dispuesto a continuación, las tolerancias dimensionales serán las indicadas en el capítulo 9 de la Recomendación RPM-95.

Se prestará una especial atención en la estricta observancia de las características geométricas de las chapas de la parte inferior del tablero, que actuarán como patines de deslizamiento durante el proceso de empuje en obra.

La inclinación de las alas en relación con la horizontal no superará los 2 milímetros, siguiendo la nomenclatura utilizada en la figura 9.2b de las recomendaciones citadas, a las que se aplicará dicha restricción.

Dada la condición de peralte del tablero, para cada sección transversal, debe existir una diferencia de cota de 132 milímetros. La tolerancia de la citada dimensión en bancada será de ± 2 milímetros.

Las soldaduras a tope de las chapas que forman los patines inferiores se ejecutarán tomando las precauciones necesarias para limitar el resalte geométrico producido en la superficie inferior. Para ello, se someterá previamente a la aprobación del Director de obra el procedimiento a seguir para la ejecución de dicha soldadura.

Todas las mediciones se efectuarán con cinta o regla metálica o con aparatos de igual o superior precisión, recomendándose el uso del taquímetro en donde sea de aplicación. En la medición de flechas se materializará la cuerda mediante alambre tensado.

709.7.- **Pernos conectadores**

709.7.1.- **Definición y condiciones generales**

Definición

Como elementos conectadores entre acero y hormigón, se dispondrán en al estructura pernos de fuste cilíndrico rematados en su extremo superior por la cabeza también cilíndrica, soldados al material base mediante pistolas de soldeo por arco eléctrico y recubiertos por el hormigón que ha de unirse a dichas piezas base.

Condiciones generales

El material de los conectadores deberá cumplir las siguientes condiciones mecánicas:

Tipo de acero	ST-37.3.K
Límite elástico	≥ 350 N/mm2
Tensión mínima de rotura	≥ 450 N/mm2

Alargamiento en rotura≥ 15%, medido en probeta normalizada de Longitud L0 = $5{,}65\sqrt{Area}$

La relación entre la tensión de rotura y el límite elástico no será menor de 1,20.

Sólo se permitirá el empleo de pernos conectadores en posesión de Certificado de Calidad que acredite las características mecánicas exigidas en proyecto: límite elástico mínimo, tensión mínima de rotura y alargamiento mínimo, así como haber superado satisfactoriamente el test de calificación según AWS D1.1-90.

Caso de no disponer de certificado acreditativo según esta norma el taller metálico aportará la documentación alternativa que considere pertinente y la Dirección Facultativa decidirá la utilización o no de los conectadores propuestos.

Formas y dimensiones:

Las características geométricas de los pernos conectadores serán de las dimensiones señaladas en los planos, o de las equivalentes propuestas por el suministrador de los mismos, siempre que se cuente de forma explícita con la aprobación de la dirección de obra. Cumplirán las relaciones geométricas que para ellos se prescriben en el artículo 7.3 de RPX 95.

709.7.2.- **Condiciones del proceso de ejecución**

709.7.2.1.- **Soldadura de los pernos**

Previamente al comienzo de los trabajos, el Contratista presentará los certificados del material y del sistema o tipo de conectadores a emplear. El voltaje, intensidad y tipo de cableado empleados en la soldadura serán los apropiados para asegurar la perfecta fijación de los pernos, teniendo en cuenta las eventuales fluctuaciones de la red eléctrica.

La soldadura realizará obligatoriamente con máquina automática, y antes de comenzar las soldaduras de los pernos se homologará el procedimiento de soldadura que recoja las recomendaciones del fabricante del perno, del suministrador del equipo y las prescripciones de la Normativa aplicable (AWS C5.4 “Recommended practices for Stud Welding” y la AWS D.1.1). Para ello se soldarán diez pernos sobre unas chapas del mismo material y máximo espesor de los elementos reales, y se realizará un control con líquidos penetrantes que asegure que la soldadura no tiene grietas después de esta prueba. Si no es así, el procedimiento de soldeo deberá ser corregido, y deberán soldarse y ensayarse conjuntos de tres pernos realizando de nuevo el ensayo hasta que éste sea satisfactorio. Sobre estas probetas se realizarán ensayos a tracción hasta rotura, y el procedimiento se considerará homologado si la rotura no se produce por la soldadura y el valor de la carga de rotura es igual o superior a la nominal del stud. Este proceso deberá repetirse siempre que se produzca algún cambio en el procedimiento de soldeo.

Los pernos conectadores deberán venir preparados, en su parte inferior, con los oportunos casquillos cerámicos de protección y aislamiento de la zona a fusionar durante el soldeo y la unión.

709.7.2.2.- **Control de soldadura de pernos conectadores**

La soldadura se inspeccionará visualmente y deberá mostrar un cordón completo de 360º. Además, después de haber enfriado se les doblará, golpeando con una maza, un ángulo de 45º. Si en la inspección visual el ensayo no muestra 360º completos de cordón de soldadura, o si en el doblado alguno de ellos falla, y se produce la rotura de la zona soldada, deberá corregirse el procedimiento, y soldar y ensayar una nueva pareja. Si nuevamente fallase alguno, será necesario rehomologar el procedimiento según el apartado correspondiente de este artículo.

Una vez superada la prueba anterior, podrá iniciarse el soldeo de la estructura. Se realizará una inspección visual del 100% de los pernos ejecutados, en la que se verifique que el cordón es completo en 360º alrededor del perno y que presenta un color azul brillante, rodeando completamente el vástago del perno. Aquellos pernos en que el cordón de soldadura haya resultado incompleto (<360º) deberán ser reparados mediante un procedimiento de soldadura manual por arco con electrodos de 4 a 4,8 mm de bajo contenido en hidrógeno, de modo que se rellene la parte sin soldadura con un cordón de 8 mm de altura mínima y que exceda en un mínimo de 10 mm de la zona sin soldadura por cada lado.

Se realizará un golpeo con martillo ligero sobre el 100% de los pernos soldados, y el sonido debe ser claro y neto.

Sobre el 3% de todos los pernos soldados, más todos aquellos sobre los que haya sido necesario repasar la soldadura al no existir inicialmente un cordón completo de 360º, más todos aquellos cuyo sonido no resulte satisfactorio al golpeo con el martillo, se realizará un ensayo de doblado aproximadamente de 15º respecto a su eje, bien con maza o haciendo palanca con un tubo, una vez ya esté fría la soldadura. Si falla la unión o la soldadura queda agrietada, lo que se comprobará con líquidos penetrantes, el perno será sustituido. Esta sustitución y el tratamiento posterior de la chapa base será conforme a AWS D1.1-90, dejando una superficie lisa rellenando las mordeduras previamente con electrodo de bajo contenido en hidrógeno. Por cada perno cuya unión no sea correcta, en este ensayo, se inspeccionarán tres nuevos pernos. Esta inspección por doblado se realizará preferentemente en aquellos pernos cuyo cordón presente un aspecto rugoso, poroso no brillante o con mordeduras, o en aquellos pernos insuficientemente acortados después de soldados, entendiendo como insuficiente un acortamiento 1,6 mm inferior al especificado.

709.8.- **Medición y abono**

La estructura de acero se medirá y abonará por su peso teórico, deducido a partir de un peso específico del acero de siete mil ochocientas cincuenta gramos fuerza por decímetros cúbico (7,85 kp/dm3)

Las dimensiones necesarias para efectuar la medición se obtendrán de los planos del Proyecto y de los planos de taller aprobados por la dirección de obra.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia o errores, ejecute el subcontratista. En este caso se estará cuando sustituya algún perfil por otro de peso superior por su propia conveniencia, aún contando con la aprobación de la dirección de obra.

Los perfiles y barras se medirán por su longitud teórica de punta a punta en dirección del eje de la barra. Se exceptúan las barras con cortes oblicuos en sus extremos que, agrupadas, puedan obtenerse de una barra comercial cuya longitud total sea inferior a la suma de las longitudes de punta a punta de las piezas agrupadas; en este caso se tomará como longitud del conjunto de piezas la de la barra de que pueden obtenerse. El peso se determinará multiplicando la longitud por el peso por unidad de longitud dado en la Norma NBE-EA 95.

En caso de que el perfil utilizado no figurase en la citada norma se utilizará el peso dado en los catálogos o prontuarios del fabricante del mismo o el deducido de la sección teórica del perfil.

Las piezas de chapa se medirán por su superficie teórica. El peso en kilogramos-fuerza se determinará multiplicando la superficie en metros cuadrados por el espesor en milímetros y por siete enteros con ochenta y cinco centésimas (7,85 kp/dm3)

El importe se obtendrá multiplicando el peso total de la estructura por el precio indicado en el cuadro de Precios del Presupuesto aceptado al Contratista.

El precio incluirá todas las operaciones a realizar hasta terminar el montaje de la estructura, suministro de materiales, ejecución en taller, transporte a obra, medios auxiliares, montaje, protección superficial y ayudas a la inspección; incluirá asimismo las tolerancias de laminación, los recortes y despuntes y los medios de unión, soldadura y tornillos.

Los precios comprenden la fabricación, montaje y protección anticorrosión, hasta dejar las unidades completamente terminadas en obra.

CAPITULO 8. RED DE ENERGIA ELÉCTRICA

800.-CANALIZACION ELECTRICA

800.1.-**Definición**

En esta unidad se agrupan las actuaciones destinadas a la realización de canalizaciones destinadas a albergar el cableado eléctrico preciso para el suministro de energía eléctrica.

En la unidad se incluyen las siguientes actividades:

- Replanteo de la canalización
- Excavación de la zanja y retirada del material sobrante a la propia o a vertedero caso de no ser tolerable.
- Vertido de la cama de hormigón HM-15
- Suministro y colocación de los tubos con diámetros y posición detallados en la documentación gráfica.
- Vertido de hormigón hasta completar el macizo especificado.
- Banda señalizadora de la instalación
- Relleno de la zanja con zahorra artificial, compactada al 100% del Proctor Modificado, hasta la cota de la subbase del vial o de la acera, en función de su ubicación transversal.

800.2.-**Ejecución**

Para la ejecución de las canalizaciones eléctricas se estará a lo dispuesto en las Normas Técnicas de la Compañía Suministradora en cuanto a distancias a otros servicios, profundidades, materiales, etc.

En todas las canalizaciones se realizará en primer lugar la cama de asiento de 10 cm, colocando las hileras de tubos con los separadores una vez fraguado el hormigón.

En canalizaciones de varias hileras se hormigonarán por capas, para garantizar el acceso del hormigón a todo el macizo.

800.3.-**Medición y abono**

Se abonará por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para cada sección se detallan en el Cuadro de Precios.

En el citado precio se incluyen todas las actuaciones descritas en el apartado 800.1.

801.-ARQUETAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

801.1.-**Definición**

En esta unidad se agrupan las actividades destinadas a la ejecución de las arquetas precisas en la Red de Energía Eléctrica.

En la unidad se incluyen las siguientes actividades:

- Replanteo de la arqueta
- Excavación precisa para su realización.
- Vertido de la cama de hormigón HM-15
- Ejecución de los alzados o colocación de la arqueta caso de ser prefabricada..
- Suministro y presentación del marco y tapa de fundición con certificado AENOR.
- Rellenos, remates, raseo interior y corte de tubos sobrantes.
- Remates y terminación según prescripciones de la Compañía Suministradora.

801.2.-**Ejecución**

Para la ejecución de las canalizaciones eléctricas se estará a lo dispuesto en las Normas Técnicas de la Compañía Suministradora en cuanto a distancias a otros servicios, profundidades, materiales, etc.

801.3.-**Medición y abono**

Se abonará por unidades realmente ejecutadas a los precios que para cada tipo de arqueta se detallan en el Cuadro de Precios.

En el citado precio se incluyen todas las actuaciones descritas en el apartado 801.1.

CAPITULO 9. RED DE TELEFONÍA

900.-CANALIZACION TELEFÓNICA

900.1.-**Definición**

En esta unidad se agrupan las actuaciones destinadas a la realización de canalizaciones destinadas a albergar el cableado telefónico preciso para el suministro de este servicio.

En la unidad se incluyen las siguientes actividades:

- Replanteo de la canalización
- Excavación de la zanja y retirada del material sobrante a la propia o a vertedero caso de no ser tolerable.
- Vertido de la cama de hormigón HM-15
- Suministro y colocación de los tubos con diámetros y posición detallados en la documentación gráfica.
- Vertido de hormigón hasta completar el macizo especificado.
- Banda señalizadora de la instalación
- Relleno de la zanja con zahorra artificial, compactada al 100% del Proctor Modificado, hasta la cota de la subbase del vial o de la acera, en función de su ubicación transversal.

900.2.-**Ejecución**

Para la ejecución de las canalizaciones eléctricas se estará a lo dispuesto en las Normas Técnicas de la Compañía/s Suministradora/s en cuanto a distancias a otros servicios, profundidades, materiales, etc.

En todas las canalizaciones se realizará en primer lugar la cama de asiento de 10 cm, colocando las hileras de tubos con los separadores una vez fraguado el hormigón.

En canalizaciones de varias hileras se hormigonarán por capas, para grantizar el acceso del hormigón a todo el macizo.

900.3.-**Medición y abono**

Se abonará por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para cada sección se detallan en el Cuadro de Precios.

En el citado precio se incluyen todas las actuaciones descritas en el apartado 900.1.

901.-ARQUETAS DE RED DE TELEFONÍA

901.1.-**Definición**

En esta unidad se agrupan las actividades destinadas a la ejecución de las arquetas precisas en la Red de Telefonía.

En la unidad se incluyen las siguientes actividades:

- Replanteo de la arqueta
- Excavación precisa para su realización.
- Vertido de la cama de hormigón HM-15
- Ejecución de los alzados o colocación de la arqueta caso de ser prefabricada.
- Suministro y presentación del marco y tapa de fundición con certificado AENOR.
- .Rellenos, remates, raseo interior y corte de tubos sobrantes.
- Remates y terminación según prescripciones de la Compañía/s Suministradora/s.

901.2.-**Ejecución**

Para la ejecución de las canalizaciones eléctricas se estará a lo dispuesto en las Normas Técnicas de la Compañía Suministradora en cuanto a distancias a otros servicios, profundidades, materiales, etc.

901.3.-**Medición y abono**

Se abonará por unidades realmente ejecutadas a los precios que para cada tipo de arqueta se detallan en el Cuadro de Precios.

En el citado precio se incluyen todas las actuaciones descritas en el apartado 901.1.

CAPITULO 10. RED DE ALUMBRADO PUBLICO

1000.-CANALIZACION PARA ALUMBRADO PÚBLICO

1000.1.-**Definición**

En esta unidad se agrupan las actuaciones destinadas a la realización de canalizaciones destinadas a albergar el cableado para el alumbrado público.

En la unidad se incluyen las siguientes actividades:

- Replanteo de la canalización
- Excavación de la zanja y retirada del material sobrante a la propia o a vertedero caso de no ser tolerable.
- Vertido de la cama de hormigón HM-15
- Suministro y colocación de los tubos con diámetros y posición detallados en la documentación gráfica.
- Vertido de hormigón hasta completar el macizo especificado.
- Banda señalizadora de la instalación
- Relleno de la zanja con zahorra artificial, compactada al100% del Proctor Modificado,-uno hasta la cota de la subbase del vial o de la acera, en función de su ubicación transversal.

1000.2.-**Ejecución**

Para la ejecución de las canalizaciones eléctricas se estará a lo dispuesto en las Normas Técnicas del Ayuntamiento correspondiente en cuanto a distancias a otros servicios, profundidades, materiales, etc.

1000.3.-**Medición y abono**

Se abonará por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para cada sección se detallan en el Cuadro de Precios.

En el citado precio se incluyen todas las actuaciones descritas en el apartado 1000.1.

1001.-ARQUETAS DE RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

1001.1.-**Definición**

En esta unidad se agrupan las actividades destinadas a la ejecución de las arquetas precisas en la Red de Alumbrado Público.

En la unidad se incluyen las siguientes actividades:

- Replanteo de la arqueta
- Excavación precisa para su realización.
- Vertido de la cama de hormigón HM-15
- Ejecución de los alzados o colocación de la arqueta caso de ser prefabricada.
- Suministro y presentación del marco y tapa de fundición con certificado AENOR.
- .Rellenos, remates, raseo interior y corte de tubos sobrantes.
- Remates y terminación según prescripciones del Ayuntamiento correspondiente.

1001.2.-**Tipos de arquetas**

Se distinguen tres tipos de arquetas según su ubicación, que se denominan:

TIPO ARQUETA	DIMENSIONES PASO LIBRE	ALTURA DE MARCO	MATERIAL TAPA Y MARCO	RESISTENCIA
A-1	49 x 49 cm	4 a 7 cm	Fundición nodular	C-250
A-2	40 x 40 cm	4 a 7 cm	Fundición nodular	C-250
A-3	55 x 55 cm	Variable	Fundición nodular	B-125
ANAGRAMA		**ALUMBRADO,ARGITERIA**		

Según su ubicación se colocarán las siguientes arquetas:

ZONA		TIPO ARQUETA	ALTURA MARCO	RESISTENCIA
ESPACIOS PEATONALES EN GENERAL	PAVIMENTOS CONTINUOS	A1 Y A2	4 a 6 cm	C-250
	PAVIMENTOS DISCONTINUOS	A1 Y A2	4 a 7 cm	C-250

En espacios verdes se colocarán arquetas tipo A3, con tapa de resistencia B-125.

1001.3.-**Medición y abono**

Se abonará por unidades realmente ejecutadas a los precios que para cada tipo de arqueta se detallan en el Cuadro de Precios.

En el citado precio se incluyen todas las actuaciones descritas en el apartado 1001.1.

1002.CUADRO DE MANDO

1002.1.-**Definición**

El Centro de protección, control y maniobra con equipo de medida incorporado, estará constituido por armario de poliester de doble cuerpo de dimensiones 1,0x1,0x0,30 metros, modelo PLAZ-10103-TR-AP-VI, con zócalo de 30 cm de altura, parrilla de anclaje, sistema antivuelco y cerraduras normalizadas, modelo ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

La cimentación será de hormigón HM-20 para anclaje del armario.

1002.2.-**Medición y abono**

Se abonará por unidad realmente ejecutada al precio que para cada tipo de cuadro se detalla en el Cuadro de Precios.

CAPITULO 11. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

1100.-MARCAS VIALES

1100.1.-**Definición**

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

1100.2.-**Tipos**

Las marcas viales, se clasificarán en función de: -

Su utilización, como de empleo **permanente** (color blanco) o de empleo **temporal** (color amarillo).

Sus características más relevantes, como **tipo 1** (marcas viales convencionales) o **tipo 2** (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

1100.3.-**Medición y abono**

Las marcas viales de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. Las marcas viales de ancho no constante se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado ni la posible eliminación de marcas viales, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

1101.-SEÑALES DE CIRCULACION

1101.1.-**Definición**

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 701 del PG-3.

Comprende la adquisición y colocación de carteles de aluminio extrusionado, acero galvanizado, señales reflexivas y postes metálicos en los puntos indicados en los Planos.

1101.2.-**Materiales**

Los elementos de sustentación y anclaje deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre si o con las placas.

El empotramiento de los postes metálicos se efectúa con hormigón HM-20.

Los carteles y elementos de sustentación deberán ser capaces de soporta, en condiciones adecuadas de seguridad, una presión de viento de doscientos kilogramos por metro cuadrado.

1101.3.-F**orma y dimensiones**

Tendrán la forma y dimensiones que se indican en los Planos y el Presupuesto.

1101.4.-**Medición y abono**

Se abonarán por unidades realmente colocadas, incluyendo en poste de sustentación, la tornillería y la cimentación, a los precios indicados en el Cuadro de Precios.

CAPITULO 12. RED DE RIEGO

1201.MATERIALES

TUBERÍAS DE PRESIÓN

Las tuberías de presión para riegos automático serán de polietileno PN10, utilizado:

* Alta o media densidad A.D. para diámetros (interior) Ø 40 mm y superiores

* Baja densidad B.D. para las de diámetro (interior) Ø 32 mm e inferiores.

Cuando la tubería proyectada sea de diámetro superior a 100 mm (interior) se utilizarán tuberías de fundición nodular tipo K-9.

En todos los casos el suministrador de los tuberías tendrá el sello "AENOR"

Siempre se cumplirán las normas de instalaciones de agua potable exigidas por la empresa municipal de aguas AMVISA y el AYUNTAMIENTO DE VITORIA-GASTEIZ

PIEZAS DE EMPALME

Todas las piezas especiales de empalme manguitos, codos, reducciones ,Tés de distribución, etc. En tuberías de baja densidad en general y siempre en las de diámetro interior inferior a 40 mm serán de latón "ISIFLO" , "GREINER" o similar, presentando certificado de calidad con las características de las mismas, en cualquier caso cumplirán las normas de instalaciones de agua potable exigidas por AMVISA y el AYUNTAMIENTO DE VITORIA-GASTEIZ

Para tuberías de alta y media densidad y de diámetro interior superior a 40 mm y hasta 100 mm, las piezas especiales de empalme manguitos, codos, reducciones ,Tés de distribución ,etc. se realizaran con toma electrosoldable " FUSOMATIC", "FRIATEC" o similar, presentando certificado de calidad con las características de las mismas, en cualquier caso cumplirán las normas de instalaciones de agua potable exigidas por AMVISA y el AYUNTAMIENTO DE VITORIA-GASTEIZ

VÁLVULAS Y LLAVES

Las válvulas y llaves de la instalación de riego automático se colocarán previamente a las electroválvulas y se dimensionarán de acuerdo a los circuitos que han de controlar.

Las válvulas y llaves para diámetros inferiores a 65 mm. serán de bola fabricadas en bronce con cuadradillo y con asiento de niploy, tipo "LARRARTE " "GREINER" o similar, presentando certificado de calidad con las características de las mismas.

Para diámetros 65 mm. o superiores serán de asiento elástico con cuerpo y tapa de fundición dúctil, eje de maniobra en acero inoxidable forjado en frío , compuerta en fundición dúctil revestida totalmente, tuerca de maniobra en aleación de cobre, ausencia de tornillería para la unión tapa y cuerpo, compuerta totalmente cubierta con elastómero, revestimiento interior con empolvado epoxi con espesor mínimo de 150 micras,

En cualquier caso cumplirán las normas de instalaciones de agua potable exigidas por AMVISA y el AYUNTAMIENTO DE VITORIA-GASTEIZ

ASPERSORES Y DIFUSORES

En general todos los aspersores y difusores serán emergentes y antivandálicos, irán preparados para giro completo y sectorial, el mecanismo de giro asegurara un funcionamiento uniforme y silencioso, todos los elementos metálicos irán fabricados con acero inoxidable, el resto de los materiales podrán ser plásticos de alta tecnología, resistentes al impacto y a la corrosión , e incorporando inhibidores de rayos ultravioletas.

En caso de que se instalen aspersores aéreos serán de bronce.

Se garantizará la calidad de aspersores y difusores con marcas de fabricación totalmente homologadas. Como dato de referencia se utilizaran aspersores y difusores tipo "RAIN BIRD" "TORO" o similares.

Los difusores deberán cumplir como mínimo las siguientes condiciones:
- Amplia gama de boquillas que permita el riego en diferentes condiciones pero asegurando siempre una pluviometría uniforme.

- Junta limpiadora de estanqueidad, que asegure la emergencia a baja presión e impida la penetración de elementos extraños al retraerse el elevador.

- Eje con cremallera para facilitar la orientación de los sectores.

- Dispondrá de un fuerte muelle de retracción en acero inoxidable, que asegure en cualquier circunstancia, el retorno completo del eje a su posición de reposo.

- Dispondrá de un filtro debajo de la boquilla para protegerla del atascamiento.

- Incorporara un tapón de limpieza preinstalado, para prevenir el atascamiento de la boquilla durante la instalación y la limpieza e la red de tuberías mediante circulación de aguan, previa al montaje de las toberas.

- Válvula antidrenaje y regulación de presión cuando resulte necesario.

Los aspersores serán de turbina y de carcasa cerrada y cumplirán las siguientes condiciones:

- Será capaz de trabajar a una presión óptima de funcionamiento de 3 Kg./cm2 y de alcanzar un radio que oscilara, según la boquilla utilizada de 7 a 13 m. con caudales mínimos de 150 y 1.500 litros/hora.

- Dispondrá de al menos 10 boquillas diferentes adaptadas a índices de pluviometría uniformes para diferentes funcionamientos, circular, medio circular y cuarto de circulo.

- La altura de emergencia mínima será de 10 cm.

- El mecanismo de giro será de turbina de engranajes y el sistema de giro deberá estar lubricado por agua.

- En la parte inferior existirá un filtro para evitar que entren al mecanismo de giro cuerpos extraños.

- Vendrá equipado con una junta limpiadora activada a presión, para eliminar las partículas adheridas al eje emergente durante su retracción.

- Dispondrá de un fuerte muelle de retracción en acero inoxidable, que asegure en cualquier circunstancia, el retorno completo del eje a su posición de reposo.

- Incorporara un sistema antidrenaje en los casos en que sea necesario.

ELECTROVALVULAS

Todas la electroválvulas estarán fabricadas con materiales, plásticos RÍGIDOS de alta resistencia al impacto y a las condiciones ambientales, las piezas y componentes metálicos serán INOXIDABLES, tendrán cierre por diafragma y estarán activadas por un solenoide de bajo consumo protegido con resina epoxi y en una sola pieza . La intensidad de arranque del solenoide será inferior a dos veces la intensidad de régimen.

Dispondrán de sangrador con apertura manual y regulador de caudal. Diseñadas para una presión de trabajo de 1 a 10 bares.

La perdidas de carga no sobrepasarán 0,7 Kg./cm2.

Vendrán construidas con doble configuración línea/ángulo para ampliara las posibilidades de su montaje.

El diseño de las válvulas debe permitir desmontar todos los componentes internos desde la parte superior, sin necesidad de mover las válvulas de su posición de instalación

Se garantizará la calidad de las electroválvulas con marcas de fabricación totalmente garantizada y homologada .

FILTROS

Los filtros para riego estarán garantizados por marca de fabricante totalmente homologados.

Serán tipo Y con bridas, para presión PN 10

PROGRAMADORES DE RIEGO AUTOMÁTICO

Los programadores para riego estarán garantizados por marca de fabricantes totalmente homologados.

Dispondrán de un sistema de programa variable, ajustando los riegos a cada estación climatológica.

Dispondrán de un reloj horario de 24 horas, con calendario para 14 días, programación cíclica de 7 días , para cada día , días alternos hasta cada 7 días.

Dispondrán de un arranque manual e interruptor para caso de lluvia

Los sistemas eléctricos cumplirán las normas descritas en el apartado de instalación eléctrica.

Se ubicarán en un armario antivandálico con carcasa superresistente , el sistema de fijación al suelo o pared cumplirá las condiciones que determine la dirección de obra. (PL 75 T/R.A.V. ó similar).

Cercano a cada programador se instalara una toma de tierra independiente formada por una pica de tierra de cobre desnudo, con una longitud mínima de 2 m. y un diámetro mínimo de 16 mm., con una resistencia omhica igual o inferior a 10 omhios, la conexión entre la pica y el programador se realizara a través de un cable de 6 mm2 de sección mínima. La pica se instalara en una arqueta para su fácil localización y mantenimiento periódico.

ARQUETAS

Las arquetas para la ubicación de electroválvulas y válvulas de cierre manual serán de prefabricadas el hormigón sobre solera de hormigón “in situ” o de ladrillo macizo revestido con mortero de cemento también sobre solera de hormigón de espesor mínimo 12 cm.

Las dimensiones de las arquetas serán de 60X60 cm interiores y una profundidad de 80 cm desde superficie de tapa

Las tapas y marcos para las arquetas estarán construidos por piezas de fundición con grafito esferoidal (dúctil) tipo FGE 500 -7 , según UNE EN 124. Las tapas no presentaran rebabas o cualquier otro defecto superficial. Levaran un revestimiento superficial negro de protección a base de pintura con una resistencia en cámara de niebla salina de al menos 250 h. En la cara exterior llevara un anagrama que indique “RIEGO” en castellano, ”UREZTAPENA” en euskera y “VITORIA- GASTEIZ”

BOCAS DE RIEGO

En todas las instalaciones de riego automático nuevas se instalará una red de bocas de riego manuales como previsión a fallos del sistema automático cada 75 m.

Las condiciones de estas bocas de riego cumplirán las normas de instalaciones de agua potable exigidas por AMVISA y el AYUNTAMIENTO DE VITORIA-GASTEIZ

1202.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La tensión reducida de 24 V, se obtendrá mediante un transformador monofásico de potencia suficiente para alimentar las válvulas instaladas.

Los conductos para la distribución de electroválvulas irán alojados en canalización de plástico y serán de tipo antihumedad de 750 Voltios de aislamiento, de cobre, y las secciones tales que la caída de tensión al punto mas alejado sea inferior al 5% de la nominal.

Los conductos para la instalación exterior, comunicación de la red de baja tensión al cuadro de distribución del riego automático cumplirán las normas dictadas el reglamento electro técnico de baja tensión, los conductores serán tipo DN- 0,6/1 KV. y las secciones tales que la caída de tensión al punto mas alejado sea inferior al 5% de la nominal.

Los cables serán de la clase 1 de la norma UNE 21.022. En los cables multipolares los conductores aislados se identificaran por colores según la norma UNE 21089

Todos los cables irán alojados en tuberías corrugadas de doble pared TPC corrugado exterior, liso interior, Ø interior mínimo 78 mm, cumplirán las normas UNE 50086 y 21147, se colocaran sobre un lecho de 5 cm de arena y se recubrirán con 5 cm del mismo material, se dispondrán arquetas, según normas del Servicio municipal de Alumbrado.

1203.-EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES: RED DE RIEGO AUTOMÁTICO

Condiciones Generales

Todas las instalaciones de fontanería de red de riego automático, deberán cumplir los siguientes reglamentos, normas y prescripciones:

Pliego de Prescripciones técnicas Generales para tuberías de suministro de agua. Orden (28-7-1974 del MOPU).

Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

Ordenanzas Municipales.

Condiciones de diseño de la red

La instalación de riego será totalmente automática y se diseñara en malla cerrada. Como apoyo a la red se instalaran bocas de riego con distancia máxima entre ellas de 75 mts y se acometerán a la red principal, pero nunca en la distribución posterior una electroválvula.

Antes de cada electroválvula se instalara una llave que pueda dejar sin servicio el tramo que regule la misma.

Una misma electroválvula no dará servicio conjuntamente a difusores y aspersores.

La perdida de carga máxima en el último aspersor, no debe sobrepasar el 20 % de la presión inicial de la toma.

La velocidad máxima de calculo será de 2 m/seg.

Materiales:

Todos los elementos de la instalación del riego automático deberán resistir sin daños, a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicios y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo alteración alguna de las características físicas, químicas, bacteriológicas y orgánicas de las aguas.

Ejecución:

ZANJAS EN PARQUES Y JARDINES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Las zanjas en cuanto a su ejecución en lo referente a profundidad mínima, protección a efectos de trafico o cargas externas, protección de maquinaria de jardinería, será de 90 cm y la anchura permitirá la correcta instalación de la tubería de agua , las canalizaciones eléctricas y sus accesorios. Para los rellenos y dependiendo de las zonas donde se realice la zanja se tomaran las siguientes medidas:

En zonas verdes se apoyará el tubo directamente sobre la tierra vegetal retirando previamente todos los restos como piedras, etc. El resto del relleno será de tierra vegetal procedente de la excavación, una vez sean eliminadas las piedras y restos a vertedero.

En zonas de tráfico peatonal se extenderá una capa de arena de 10 cm. de espesor en el lecho de la zanja donde se apoyará el tubo recubriéndose a continuación con 20 cm. del mismo material. El resto, hasta el apoyo de la estructura del pavimento donde se realiza la zanja, se rellenará con material granular todo-uno.

En zonas de tráfico rodado sobre la solera de arena se colocará un tubo plástico rígido, de diámetro suficiente para pasar la tubería de riego o la canalización eléctrica y se hormigonará en un espesor de 20 cm por encima del tubo con H-175, posteriormente se rellenará de material granular todo uno hasta el apoyo de la estructura que lleve el pavimento donde se realiza la zanja.

ZANJAS EN PARQUES Y JARDINES CONSOLIDADOS

Las zanjas se realizaran con maquina zanjadora o retro de cazo pequeño máximo 30 cms. en cuanto a su ejecución en lo referente a profundidad mínima, protección a efectos de maquinaria de jardinería, será de 50 cm mínimo hasta la generatriz superior de la tubería y la anchura permitirá la correcta instalación de la tubería de agua , las canalizaciones eléctricas y sus accesorios. Las zanjas irán separadas de los arboles fuera de la proyección de sus copas , pudiendo ser reducida ésta por la Dirección de la obra hasta distancia mínima del tronco de dos metros. Para los rellenos y dependiendo de las zonas donde se realice la zanja se tomaran las siguientes medidas:

En zonas verdes se colocara una cinta plástica de señalización de color verde. El relleno será de tierra orgánica (vegetal) procedente de la excavación eliminadas las piedras y restos de la excavación a vertedero.

En zonas de trafico peatonal se utilizaran maquinas "topo" para evitar la demolición del pavimento existente . En caso de ser imprescindible la demolición de este se realizará, la profundidad y el mismo relleno que en zonas verdes nuevas sustituyendo la tierra vegetal por material granular todo uno hasta el apoyo de la estructura del pavimento donde se realiza la zanja.

En zonas de tráfico rodado se utilizaran maquinas "topo" para evitar la demolición del pavimento existente. En caso de ser imprescindible la demolición de este se realizará, la profundidad y el mismo relleno que en zonas verdes nuevas sobre la solera de arena se colocará un tubo plástico rígido, de diámetro suficiente para pasar la tubería de riego o la canalización eléctrica y se hormigueará en un espesor de 20 cm por encima del tubo con H-175, posteriormente se rellenará de material granular todo uno hasta el apoyo de la estructura que lleve el pavimento donde se realiza la zanja.

Una vez terminado los rellenos se procederá mediante siembra s/formula PARQUES Y JARDINES a la reposición del césped dañado.

ZANJAS EN PARQUES Y JARDINES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Se tendrá en cuenta todo lo anteriormente mencionado para zonas verdes consolidadas excepto que la profundidad mínima de zanjas será de 80 cm. máximo hasta la generatriz superior de la tubería.

ARQUETAS

Las arquetas se preverán para la instalación de válvulas y electroválvulas. Además en los puntos donde se coloquen ,ventosas, etc.

Se construirán con fabrica de media asta, de ladrillo macizo enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento hidrófugo y se apoyaran sobre una solera de hormigón de 12 cm de espesor con, encuentros en aristas redondeadas y registro de fundición dúctil. Cumpliendo lo especificado en el apartado de MATERIALES.

ASPERSORES Y DIFUSORES

Los aspersores y difusores se colocarán de acuerdo al esquema del proyecto. Nunca se colocarán en el mismo circuito aspersores y difusores, por no tener la misma pluviometría.

Se colocarán aspersores con el mismo sector de riego, si no, utilizar boquillas con caudal proporcional a la superficie regada.

Según sean las zonas a regar se instalaran los siguientes elementos:

* Espacios verdes amplios con césped: ASPERSOR ROTOR

* Espacios verdes entre sendas y limites con calzadas y aceras: ASPERSOR SECTORIAL

* Espacios verdes reducidos, arbustos y Macizos de flores: DIFUSORES EMERGENTES

La disposición de los aspersores se efectúa siguiendo los siguientes esquemas

* Marco en cuadrado, la distancia de los aspersores entre líneas es igual a la distancia entre las líneas. Esta distancia será el 50% del diámetro regado.

* Marco en triángulo, la distancia entre aspersores será el 60% del diámetro regado y la distancia entre líneas será 0,86x distancia entre aspersores.

* Marco en rectángulo, cuando se necesitan sectoriales, la distancia entre líneas será el 40 a 50 % del diámetro regado, la distancia entre aspersores el 60 % del diámetro regado.

Nunca se saldrá de las distancias fijadas.

En las zonas como esquinas, franjas estrechas, zonas arbustivas, limites con paseos o calzadas, zonas arboladas, etc... se dispondrá un diseño especial.

INSTALACIÓN DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Las zanjas para la instalación eléctrica cumplirá las mismas condiciones en cuanto a profundidad que las de tubería de riego, y podrá ser utilizada la misma zanja para los dos servicios.

Los conductos o cables eléctricos irán alojados en tuberías corrugadas de doble pared TPC corrugado exterior , liso interior, Ø interior mínimo 78 mm, cumplirán las normas UNE 50086 y 21147, se dispondrán arquetas, según normas del Servicio municipal de Alumbrado

Los rellenos de las zanjas cumplirán los mismas condiciones que las de tubería de riego.

CAPITULO 13. TRATAMIENTO DE ZONAS VERDES

1301.Aporte y extendido de tierra vegetal

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Comprende las operaciones de:

- Acopio de la tierra cuando proceda.

- Carga de la tierra.

- Transporte hasta el lugar proyectado.

- Distribución o extendido en capa uniforme.

No comprende el escarificado previo del terreno de asiento, ni el rotobateado, despedregado y rastrillado necesario como trabajos preparatorios para las siembras.

De forma general, se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente.

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: Se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

Para **la medición y abono** del extendido de tierra vegetal se medirá por m^2 realmente extendidos para los diferentes espesores indicados en las unidades de obra.

1302.Abono y extendido de fertilizantes

Se define como incorporación de materia orgánica como abono o enmienda la aportación al suelo de cualquier tipo de sustancias o materiales que aporten humus y/o modifiquen su textura o su estructura, es decir, que mejoran las condiciones físicas/químicas del suelo.

Las formas habituales son: Estiércol, mantillo, lodos compostados de depuradoras de aguas residuales, las turbas, el compost o las cortezas compostadas.

Se define la enmienda caliza como la aportación de cualquier tipo de sustancia o material al suelo que eleve su pH a fin de hacerlo más apto para el desarrollo vegetal.

Se define el abonado inorgánico como la aportación al suelo de cualquier tipo de abonos minerales que mejoran las condiciones químicas del suelo.

Comprenden las operaciones de:

- Suministro.

- Carga del material.

- Transporte hasta el lugar proyectado.

- Distribución o extendido de forma uniforme y mezcla con el terreno.

Se puede realizar mecánica y manualmente.

Su aportación se hará previa autorización escrita de la Dirección de Obra.

Materiales

La formulación y dosis de fertilizante químico a utilizar, será establecida dependiendo de las condiciones físico-químicas del suelo y estado vegetativo del césped o de la pradera.

Los materiales deben cumplir lo indicado en el artículo correspondiente de este Pliego.

La utilización de abonos distintos a los reseñados en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Todos los abonos y enmiendas de materia orgánica estarán razonablemente exentos de elementos extraños y singularmente de semillas de malas hierbas. Es aconsejable en esta línea el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará en todo caso el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Las enmiendas húmicas se harán con los mismos materiales reseñados entre los abonos orgánicos y con turba.

Los lodos y otros compost deberán estar perfectamente libres de gérmenes y metales pesados.

La época de aplicación de los abonos orgánicos es en general en invierno.

Ejecución de las obras

Enmiendas

Las enmiendas húmicas deben hacerse unos días antes de las siembras o plantaciones, y enterrarse inmediatamente para evitar pérdidas de nitrógeno.

La aplicación de enmiendas calizas se interrumpirá en caso de viento.

Las enmiendas y abonos de acción lenta se incorporan al suelo con el laboreo; basta, para ello, extenderlos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

Fertilizantes inorgánicos

Se suele repartir superficialmente el fertilizante, ya sea a mano o por medio de abonadora.

La aplicación superficial entraña una serie de inconvenientes, entre los que se pueden destacar: fuerte estímulo de las malas hierbas, que terminan haciendo una fuerte competencia a las especies establecidas en el consumo de agua y nutrientes y también en la absorción de luz, y a que algunas veces terminan ahogando la plantación; las pérdidas de fertilizantes por arrastre de la lluvia igualmente pueden ser de consideración; la asimilación de los nutrientes poco móviles, como el potasio y, sobre todo, el fósforo es deficiente, agravándose este hecho por posibles fenómenos de fijación irreversible de estos elementos en el suelo.

Por ello es preferible su aplicación incorporándolos a la tierra y mezclándose para luego ser extendida o bien con una labor.

Un aporte de nitrógeno entre finales de invierno y principios de primavera siempre es concebible como una mejora tendente a maximizar el primer brote de la hierba.

Al mismo tiempo que se siembra se puede aplicar un abonado para favorecer el desarrollo inicial de los brotes.

* Los amoniacales e hidrosolubles se aplicarán con un mes de anticipación.

* Los solubles inmediatamente o simultáneamente con la siembra.

Respecto al fósforo, conviene recordar que conforme nos acercamos a la acidez, la solubilidad de todos ellos aumenta por lo que habrá que tener en cuenta aquélla antes de abonar por llegar a inmovilizarse.

El fosfato se mueve lentamente en el suelo, luego conviene aplicarlo en el mismo suelo, a la altura de la rizosfera, no en cobertera. En la implantación de hierba se hará con una rastra.

Es recomendable aplicar los hidrosolubles e insolubles en invierno.

Es recomendable aplicar los solubles en primavera cuando se vaya a producir el rebrote o una vez producido.

Lo ideal es aplicar el abono en dos mitades, invierno (con hidrosolubles e insolubles) y primavera (con solubles), pero encarece la operación.

Medición y abono

Las enmiendas y las fertilizaciones inorgánicas se abonarán según m^2 realmente ejecutados al precio correspondiente.

1303.Hidrosiembra

Consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos a presión sobre la superficie a encespedar.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde éste, si lo hubiera, o directamente si no lo hubiera, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la unidad.

- En su caso, la extensión de un tapado.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se incluye ni el refino previo de los taludes ni los cuidados posteriores como riegos o abonados. Tampoco se incluyen las semillas de leñosas, los aditivos o mejorantes que no estén incluidos expresamente en la descomposición de precios.

Materiales

Condiciones generales
Los materiales de la hidrosiembra serán:

* Agua.

* Semillas.

* Mulch (fibras corta o larga, paja, algodón, heno picado, turba).

* Estabilizadores.

* Abonos orgánicos (turba, ácidos húmicos, ..).

* Abonos inorgánicos (liberación rápida o controlada).

* Aditivos o mejorantes.

Las características de los materiales que componen esta unidad de obra están recogidas en los apartados correspondientes del presente Pliego.

Ejecución de las obras

El proceso de ejecución desde el punto de vista cronológico será el siguiente:

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosembradora hasta cubrir la mitad de las paletas de agitador; a continuación se incorporará el mulch evitando la formación de bloques o grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque, manteniendo en movimiento las paletas del agitador. Simultáneamente, se incorporarán las semillas, abonos y posibles aditivos.

Se tendrá en marcha el agitador durante al menos 10 minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Se seguirá, mientras tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos 10 cm y entonces se añadirá el producto estabilizador de suelos.

No se comenzará el proceso de siembra hasta que no se haya conseguido una mezcla homogénea de todos sus componentes.

Uno o dos minutos antes del comienzo, se acelerará el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

La siembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los 20 y 70 metros.

Cuando las condiciones climatológicas, humedad excesiva, fuertes vientos y otros factores, dificulten la realización de las obras y la obtención de resultados satisfactorios, se suspenderán los trabajos, que sólo se reanudarán cuando se estime sean otra vez favorables las condiciones, o cuando se haya adoptado medidas y procedimientos alternativos o correctivos aprobados.

El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo a arriba.

En el caso de terraplenes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya vientos fuertes o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

En caso de existir tapado de hidrosiembra, se realizará después de la operación anterior sin solución de continuidad. El proceso mecánico es idéntico al descrito para la siembra.

La inmediatez de las fases de siembra y tapado es de gran importancia por lo que cuando se prevea que el tiempo disponible no permitirá realizar las dos fases en la misma jornada se dejarán ambas operaciones para el día siguiente.

Medición y abono

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la hidrosiembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de hidrosiembra, dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista.

La medición se hará sobre metro cuadrado (m2) realmente ejecutado en obra, medido sobre talud.

En el precio unitario estará incluido el aporte de todos los materiales necesarios descritos en el presente Pliego.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios, para las unidades anteriormente concretadas.

1304.Planta de hoja caduca

Se define plantación como la instalación de las plantas escogidas, en los lugares indicados en los planos correspondientes, de forma que se sigan las normas de la buena jardinería.

Esta unidad de obra comprende:

- Suministro de materiales a pie de obra.

- Apertura de hoyo de las dimensiones requeridas.

- Modificación o sustitución de suelos, en su caso, por medio de drenaje o mejora de la tierra de relleno por medio de la incorporación de los materiales especificados como: Materia orgánica, polímero absorbente y abono de liberación controlada.

- En su caso, sustitución total o parcial de la tierra del hoyo por tierra vegetal y transporte de suelos inadecuados a vertedero.

- Plantación.

- Colocación de tutor, simple (inclinado o no) o triple o vientos en su caso.

- Operaciones posteriores a la plantación: Riego de la plantación, Reposición de marras, Acollado y Tratamiento de heridas.

- Limpieza.

- Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.

Materiales

Plantas
Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en el proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de transplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir lo establecido en correspondiente apartado del presente Pliego.

Otros materiales
Otros materiales incluidos en esta unidad de obra son los abonos orgánicos o minerales, los enmendantes, los polímeros absorbentes de humedad, la tierra vegetal, los tutores y el agua de riego, los cuales deben cumplir lo establecido en sus correspondientes apartados del presente Pliego.

En las zonas urbanas podrá exigirse que sean torneados.

La tierra vegetal, será del tipo T2; en cuanto al abono de liberación controlada será de descomposición total al año de su aportación, salvo especificación en contra.

Ejecución de las obras

Precauciones previas a las plantaciones
La Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener, los siguientes datos relativos a permeabilidad, carencias de elementos fertilizantes, pH, contenido en materia orgánica y composición granulométrica en las mismas condiciones del capítulo referente a modificaciones de suelo.

Conocidos estos datos, la Dirección Técnica decidirá sobre la necesidad de Incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma, efectuar aportes de tierra vegetal de cualquier tipo, realizar enmiendas, establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones, etc.

Depósito
Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de la Obra.

En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas. Asimismo se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con una dosis igual al volumen del envase de cultivo.

Desecación y heladas

No deben realizarse plantaciones en época de heladas Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0º C no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no solo las raíces).

Excavación en casillas, zanjas y pozos
Se definen como las operaciones necesarias, para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación, no será inferior a una semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

Los tipos que pueden aparecer son los siguientes:

* Casillas.

* Hoyos.

* Zanjas.

Las casillas se definen como superficies de terreno preparadas para plantación o siembra, en las que se elimina la vegetación herbácea superficial y se mezcla el suelo en una profundidad de 10 a 30 cm.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

En el caso de tratarse de plantaciones lineales, la excavación para el conjunto de las plantas se podrá hacer excavando una zanja de la anchura y profundidad adecuadas al tamaño de las plantas a utilizar.

Plantación
Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante en caso de que sea necesario o bien un acollado según los casos.

Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas en el siguiente orden:

1) Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm. por debajo del extremo inferior de la raíz.

2) Si la tierra fuera de calidad pobre, deberá enriquecerse mezclándola con tierra vegetal.

3) Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

4) En el caso de que fuera necesaria una capa de drenaje ésta debe instalarse previamente y con un espesor de al menos unos 10 cm de grava.

5) Mezcla o sustitución de la excavación con tierra vegetal hasta el cuello de la raíz, aporte de enmiendas y polímeros absorbentes de humedad, en el caso que sea necesario, en las cantidades indicadas, colocados junto al sistema radical de la planta.

La cantidad de abono indicada para cada caso se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas, pues podría llegar a quemarlas. Se evitará por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo sin suficiente separación de las raíces.

Será facultad de la Dirección de Obra permitir el aporte del abono orgánico sobre el alcorque extendido alrededor de la planta, en la cantidad especificada.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

* Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.

* En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

* Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, pantallas) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que la planta presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

Poda de plantación
El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta, esta última, por tanto debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, sin embargo las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas.

En caso de ser necesario, una vez que la plantación vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical esté enrollado o sea excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón.

Normas generales
Los árboles deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar, en su caso, el "pralinage", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las plantas cuando la plantación se efectúa en época de climatología no adecuada. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño y desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, etc. y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos).

La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

Momento de la plantación
La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar las fechas habituales de Marzo Abril, a juicio del Director de Obra.

Casos particulares

Plantaciones tardías a raíz desnuda

La plantación a raíz desnuda, de especies de hoja caediza ha de hacerse, como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

* Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando sin embargo, conservar la forma de árbol.

* Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.

* Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.

* Protección del tronco contra la desecación.

* Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm) para los primeros.

* Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

Plantaciones de árboles especiales

Los árboles especiales vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radical bien cortado, de las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del Anejo de Recuperación Ambiental y Paisajística.

La plantación comprende:

- Apertura de hoyo cuyas dimensiones sean como mínimo de 1,3 (de alto y ancho), que las de cepellón o sistema radical.

- Cambio total o parte de la tierra del mismo, si la Dirección de Obra se estima necesario, con salida a vertedero de la sobrante y aportación de los necesarios de la calidad requerida.

- Mezcla y abonado de las tierras resultantes.

- Transporte al hoyo y plantación del árbol.

- Riegos hasta su asentamiento.

- Confección de alcorque de riego.

- Fijación del árbol mediante vientos y/o tutores.

Los árboles que en el transporte y operaciones de plantación hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

Operaciones posteriores a la plantación

Las operaciones incluidas en esta unidad de obra consisten en las indicadas posteriormente. Otras operaciones como colocación de acolchantes, entrecavas, abonados y riegos de mantenimiento y tratamientos fitosanitarios no están incluidos en esta unidad de obra.

Colocación de tutores o vientos
Cuando se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 de la raíz de la planta. Tendrán resistencia superior al fuste de ésta.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego, hasta que se verifique el asentamiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procede ya a una fijación rígida.

En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando ésta de una adecuada protección.

El afianzamiento de plantas con vientos consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantenga en posición vertical.

Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas o piquetes bien firmes situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea por lo menos igual a 1,5 veces la altura de la planta.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo ésta previamente con vendas de saco o lona y atando con alambre introducido en macarrón de plástico.

Vientos y tutores deben tensarse periódicamente. Debe vigilarse asimismo, la verticalidad después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

En el caso de protectores para plantas pequeñas que impidan el fácil acceso a partes del árbol al ganado o a animales se colocarán durante la plantación.

En el caso de tutores triples o cuádruples protectores de planta grande, se colocarán después de la plantación.

Riego de la plantación
Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Una vez realizada la plantación se preparará un alcorque de 0,60 m de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 60 cm de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30 m de diámetro a partir del hoyo de plantación de forma que quede ladera arriba de éste.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes. No se regará en días de fuerte viento.

En caso de no estar indicado, se administrará un riego de instalación de 25 l. de agua por planta en el caso de árboles menores de 1,50 m. de altura, y de 50 l. en el caso de árboles de más de 1,50. Se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

Reposición de marras
Salvo especificación en contra, las marras que se produzcan durante el período de garantía serán repuestas por el Contratista a su exclusiva cuenta.

Las plantas que en la segunda primavera del período de garantía no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del contratista.

La reposición de marras abarca las siguientes operaciones:

- Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.

- Reapertura de hoyo.

- Confección de alcorque, en su caso.

- Plantación.

- Afianzamiento si fuera necesario.

- Primer riego.

- Limpieza de terreno.

Todo en las mismas condiciones que la plantación normal.

Acollado
La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas hasta una cierta altura.

En las plantas leñosas tiene como finalidad:

* Proteger de las heladas al sistema radical.

* Contribuir a mantener la verticalidad.

Se aplicará el acollado cuando así lo indique la Dirección de Obra.

Tratamiento de heridas
Las heridas producidas por la poda o por otras causas deben ser cubiertas por un mástic antiséptico con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mástic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Se aplicará el tratamiento cuando así lo indique la Dirección de Obra.

Medición y abono

Todos los tipos de plantación se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios.

En dicho precio se incluyen todas las labores necesarias para la correcta ejecución de la plantación, y en concreto los siguientes conceptos:

- Suministro de materiales a pie de obra.

- Apertura de hoyos en cualquier clase de terreno y transporte de suelos inadecuados a vertedero, incluyendo al acondicionamiento de éstos.

- Plantación e incorporación de materiales.

- Primer riego.

- Reposición de marras en los casos previstos.

CAPITULO 14. MOBILIARIO URBANO

1401.Descripción

Se incluyen en este capítulo los elementos de mobiliario urbano destinados a responder a las diversas necesidades surgidas por el empleo de los espacios públicos.

Se detallan las características de los siguientes elementos:

- Bancos
- Juegos de niños

1402.Materiales

BANCOS

Salvo elección de un modelo específico, los bancos serán de listones de madera de Guinea de espesor 7 cm, barnizada y preparada para la intemperie.

Los listones estarán fijados a la estructura con tornillos pasadores de presión cadmiados, de cabeza esférica.

Las patas y apoyabrazos serán de fundición pintada, y cumplirán las especificaciones de la Normativa de Accesibilidad vigente.

El anclaje de los bancos se realizará en taladro relleno posteriormente con mortero, de forma que se garantice si perfecto anclaje.

Las patas tendrán espárragos roscados para el anclaje, siendo mayores de 25 cm.

JUEGOS PARA NIÑOS

Juegos de tubo de acero pintado con anclajes.

Se han considerado los tipos siguientes:
- Paralelas.
- Laberintos.
- Esferas.
- Columpios.
- Escaleras.
- Toboganes.
- Estructuras espaciales octaédricas.

Paralelas, laberintos, esferas, columpios, escaleras.
Juegos formado por una estructura de tubos de acero negro.
- Toboganes:

Tobogán con estructura de tubos de acero negro y superficie de deslizamiento con listones de madera de Guinea, con los cantos romos.

Estructura reticular tensada de base cuadrada, formada por tubos y esferas situadas en los puntos de unión de los tubos.

Presentará una superficie sin incrustaciones, grietas ni desconchados. Se admitirán ligeros relieves, depresiones y estrías, propias del proceso de fabricación, siempre que no tenga una profundidad superior a 0,2 mm, en la estructura.

No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
Los tubos de anclaje tendrán la longitud adecuada para que, al anclarse a la base, el juego quede a la altura requerida en el proyecto o indicada por la D.F.

El conjunto estará exento de golpes o defectos superficiales.
- Toboganes:

El acabado de la madera será de dos capas de pintura sintética, previa capa de preparación.
La estructura metálica tendrá un acabado con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte.
La unión entre los perfiles se hará por soldadura (por arco o por resistencia), admitiéndose también la unión con tornillos autorroscantes en las partes móviles o desmontables.

Paralelas, laberintos, esferas, columpios, escaleras:

La estructura metálica tendrá un acabado con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte.
La unión entre los perfiles se hará por soldadura (por arco o por resistencia), admitiéndose también la unión con tornillos autorroscantes en las partes móviles o desmontables.

Estructuras espaciales octaédricas:

Los tubos llevarán en los dos extremos, roscas soldadas para su fijación a las esferas.
Las esferas de unión de la estructura, llevarán los taladros preparados para la fijación de cada uno de los tubos.
Los alambres exteriores que forman las cuerdas, llevarán un recubrimiento de fibra antideslizante, estable y resistente a los rayos U.V. y a los refuerzos a los que estará sometido por la utilización del juego.

Material de los tubos: Acero zincado al fuego ST 37.2 (DIN 2458/1626).

Material de las esferas: Aleación de aluminio.

Material de las cuerdas: Alambre trenzado de acero galvanizado (DIN 2078).

Tolerancias:
- Dimensiones: ± 20 mm.

Suministro: Embalados
Almacenamiento: En su embalaje hasta que se realice su colocación, de manera que no se deformen y en lugares protegidos de impactos.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se han considerado los tipos siguientes:
- Paralelas, laberintos, esferas, columpios, toboganes o estructuras espaciales de tubos de acero pintado anclados con dados de hormigón.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Hormigonado de los dados de anclaje

- Anclaje de los elementos
El conjunto colocado será estable.
El juego quedará horizontal independientemente de la pendiente del terreno.
Una vez colocado el juego no presentará deformaciones, golpes u otros defectos visibles.
Estará exento de salientes o irregularidades que puedan ocasionar daños a los usuarios.
Todas las uniones entre los diferentes elementos que forman el conjunto, quedarán protegidas de la intemperie y no serán fácilmente manipuladas.
Los elementos auxiliares de unión serán resistentes a la corrosión.
Estructuras espaciales:
Los nudos del entramado y los elementos esféricos de unión, quedarán tensados al máximo de manera que no sea posible realizar ningún desplazamiento intencionado.
Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.
Anclaje de los soportes: ³ 25 cm.
Profundidad de la cara superior de los dados: ³ 10 cm.
Tolerancias de ejecución:
- Altura: ± 20 mm.
- Horizontalidad: ± 10 mm.
El hormigonado de los dados de anclaje se hará con una temperatura entre 5°C y 40°C, sin lluvia.
No se utilizará hasta después de transcurridas 48 h de su colocación.

Juegos de madera tratada:
Juego formado por una estructura de troncos redondos de madera. Los elementos de madera estarán tratados en autoclave y con imprimación protectora.
La superficie de los elementos de madera estará pulida y descortezada.

Todos los elementos de unión, cadenas de suspensión y otros elementos metálicos, serán de acero galvanizado o de acero inoxidable.
El conjunto estará exento de golpes o defectos superficiales.
Material de los troncos: Pino nórdico. Calidad II (DIN 4074).

Juegos de madera pintada:

Juego formado con siluetas de contrachapado.
Las piezas de contrachapado serán resistentes al agua.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
Tolerancias:
- Dimensiones: ± 20 mm.
Suministro: embalados.

Vitoria - Gasteiz, Marzo de 2009
El Autor del Proyecto

Fdo. PABLO TORQUEMADA ALONSO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 10.960